

रेगिस्तान

पृथ्वी के शुष्क क्षेत्र



रेगिस्तान

पृथ्वी के शुष्क क्षेत्र

सुबोध महंती



विज्ञान प्रसार

प्रकाशक :

विज्ञान प्रसार

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग

ए-50, इंस्टीट्यूशनल एरिया, सेक्टर-62

नोएडा 201 307 (उत्तर प्रदेश), भारत

(पंजीकृत कार्यालय : टेक्नोलॉजी भवन, नई दिल्ली 100 016)

दूरभाष : 0120-2404430,35

फैक्स : 91-120-2404437

ई-मेल : info@vigyanprasar.gov.in

वेबसाइट : <http://www.vigyanprasar.gov.in>

कॉपीराइट © : विज्ञान प्रसार द्वारा 2008

अंतर्राष्ट्रीय पृथ्वी वर्ष-2008 के संदेश को जन-जन तक पहुंचाने के लिए विद्यार्थी, विज्ञान संचारक और विभिन्न संस्थाएं (सरकारी और गैर-सरकारी) इस प्रकाशन की विषय-वस्तु को संदर्भ के साथ उपयोग कर सकते हैं।

(इस पुस्तक के चित्र विभिन्न स्रोतों और वेबसाइटों से लिए गए हैं। उन सभी का संदर्भ देना संभव नहीं हैं। हम सभी वेबसाइटों और छायाकारों, जिनके चित्र यहां उपयोग किए गए हैं, के प्रति आभार व्यक्त करते हैं।)

रेगिस्तान : पृथ्वी के शुष्क क्षेत्र

लेखक : डा. सुबोध महंती

हिन्दी अनुवाद : श्री एस. एन. शर्मा

हिन्दी संपादन : श्री बी. के. त्यागी एवं श्री नवनीत कुमार गुप्ता

परियोजना संकल्पना एवं संयोजक: श्री बी. के. त्यागी

मुख पृष्ठ एवं पृष्ठ संयोजन : श्री प्रदीप कुमार

प्रकाशक प्रयवेक्षक : डा. सुबोध महंती एवं श्री मनीष मोहन गोरे

ISBN : 81-7480-181-4

मूल्य :

मुद्रक :

विषय सूची

भूमिका	vii
प्राक्कथन	ix
1. प्रस्तावना	1
2. रेगिस्तान क्या हैं?	8
3. कैसे बने रेगिस्तान?	15
4. संसार के विशाल रेगिस्तान	22
5. रेगिस्तानी स्थलाकृतियां	43
6. रेगिस्तानी संसाधन	57
7. रेगिस्तान में जल	63
8. रेगिस्तानी वनस्पतियां	72
9. रेगिस्तानी जीव	82
10. रेगिस्तान के निवासी	95
11. ठंडे रेगिस्तान	104
12. रेगिस्तानीकरण को किस प्रकार रोका जाए?	110
रोचक तथ्य	123
शब्दावली	125
संदर्भ सूची	132
अनुक्रमणिका	134

“यदि हम मानव की सभ्यता के भविष्य में देखें तो निश्चय ही हमें बहुत कुछ सीखना होगा। मुख्य रूप से हमें यह समझना होगा कि प्रकृति की सहन शक्ति की भी सीमा होती है और यह भी कि कल का मानव जो मरुभूमि विरासत में पाएगा वह आज के मानव के हाथों में है।”

*डिज़र्ट : एनक्रोचिंग वाइल्डरनेस, टोनी एलन तथा एन्ड्रयूज वारेन, 1993
नामक पुस्तक की प्रस्तावना में मार्टिन डब्ल्यू. होल्डगेट की टिप्पणी*

भूमिका

जहां तक हम जानते हैं पृथ्वी ही एकमात्र ऐसा ग्रह है जिस पर जीवन है। इस ग्रह पर जानवर, पौधे तथा सूक्ष्म जीव जीवन के अनेक रूपों के साथ नाजुक संतुलन बनाते हैं, जिन्हें हम जैव विविधता कहते हैं। हर प्रजाति अपने अस्तित्व के लिए अन्य प्रजाति पर निर्भर रहती है। निश्चित तौर पर, जब हम पृथ्वी पर जीवन की बात करते हैं तो हम मानव प्रजाति की बात भी करते हैं। यदि हम अपने पर्यावरण को समझना और उसे संरक्षित रखना चाहते हैं तो हमें प्रजातियों की एक-दूसरे पर निर्भरता तथा जीवित प्राणियों के लिए हवा, पानी और मिट्टी जैसे प्राकृतिक संसाधनों के महत्व को समझना होगा।

इस धरती पर जीवन को विकसित होने तथा बदलते परिवेश के साथ अनुकूलित होने में लाखों-करोड़ों वर्ष लग गए। केवल वे प्रजातियां ही बच पाईं जो बदलते परिवेश के साथ अनुकूलित हो पाईं। हो सकता है कि यह परिवर्तन भूकंप, ज्वालामुखियों के फटने, चक्रवात इत्यादि प्राकृतिक कारणों के चलते पैदा हुआ हो। लेकिन, पर्यावरण में यह परिवर्तन उन प्रजातियों द्वारा भी लाया जाता है जो विकास की सीढ़ी में काफी ऊपर हैं। वे पर्यावरण को अपनी जरूरतों और विकास के लिए नियंत्रित करने की कोशिश करती हैं। यही काम मानव प्रजाति ने हमारे इस नाजुक ग्रह के साथ किया है; और यह प्रक्रिया अब भी जारी है।

हमें विकास के लिए ऊर्जा चाहिए, जिसे परंपरागत रूप से हम लकड़ी, कोयला तथा पेट्रोलियम जैसे प्राकृतिक संसाधनों के दहन द्वारा प्राप्त करते हैं। सदियों से हम

इन संसाधनों का दहन ऊर्जा संबंधी अपनी आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए कर रहे हैं। आज इस बारे में तो एक राय है कि जीवाश्म ईंधनों को जलाने की प्रवृत्ति तथा उसके फलस्वरूप कार्बन डाइऑक्साइड जैसी अन्य ग्रीनहाउस गैसों को वायुमंडल में छोड़ने जैसी मानव गतिविधियां ही पृथ्वी को गर्म, और अधिक गर्म बना देने के लिए काफी हद तक जिम्मेदार रही हैं। जलवायु परिवर्तन, पर्यावरण का हास, प्रजातियों के विलोपन की बढ़ती दर, पेयजल की घटती उपलब्धता, सागर तक पहुंचने से पहले ही नदियों के सूखने, मृदा की गुणवत्ता का हास तथा उसके चलते घटती उपजाऊ जमीन, ऊर्जा के घटते स्रोत, सिर उठाते रोगों तथा तेजी से बढ़ती जनसंख्या के भरण-पोषण की चुनौती से उत्पन्न खतरे आज हमारे ग्रह पर मंडरा रहे हैं। मानव जनसंख्या अब इतनी अधिक हो गई है कि उसके जीवन यापन के लिए आवश्यक संसाधनों की मांग उपलब्ध संसाधनों से कहीं अधिक हो रही है। इसका अर्थ यह है कि आज हम चादर से अधिक पैर पसार रहे हैं। हम पृथ्वी के संतुलन को बनाए रखने के लिए आवश्यक मात्रा से अधिक प्राकृतिक संसाधनों का दोहन कर रहे हैं।

इस दिशा में विश्व का ध्यान आकर्षित करने और यह बताने के लिए कि पर्यावरण वह है जहां हम रहते हैं और विकास को एक नए परिप्रेक्ष्य में देखने व समझने की कोशिश करने के लिए संयुक्त राष्ट्र संघ ने वर्ष 2008 को 'पृथ्वी ग्रह वर्ष' के रूप में मनाने की घोषणा की है। यह आशा की जाती है कि हम सभी के सहयोग से इस ग्रह पर जीवन और जैव विविधता बनी रहेगी। इसी उद्देश्य को लेकर अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर अनेक कार्यक्रम व गतिविधियों का आयोजन किया जा रहा है। इसका एक महत्वपूर्ण उद्देश्य उपस्थित चुनौतियों के बारे में जनमानस में जागरूकता लाने तथा इस ग्रह को भावी खतरों से बचाने के लिए संभावित उपायों को ढूंढने में मदद करना है। इसी उद्देश्य को लेकर विज्ञान प्रसार ने गतिविधियों पर आधारित कार्यक्रम 'पृथ्वी ग्रह' आरंभ किया है। इस कार्यक्रम के अंतर्गत 'पृथ्वी ग्रह' विषय से संबंधित विविध सॉफ्टवेयरों का विकास, स्कूलों/कॉलेजों के विद्यार्थियों तथा आम जनता में जागरूकता के लिए रेडियो एवं टेलीविजन कार्यक्रम तथा सरकारी एवं गैर-सरकारी एजेंसियों/संस्थाओं के सहयोग से संसाधन व्यक्तियों का प्रशिक्षण आदि शामिल है।

हम यह आशा करते हैं कि 'पृथ्वी ग्रह' से संबंधित प्रकाशनों की शृंखला का विज्ञान संचारकों, विज्ञान क्लबों, संसाधन व्यक्तियों और व्यक्तिगत स्तर पर स्वागत किया जाएगा एवं उनसे प्रेरित होकर इस नाजुक निवास स्थल यानी पृथ्वी ग्रह को बचाने के लिए कार्य आरम्भ किए जाएंगे।

विनय बी. काम्बले

निदेशक, विज्ञान प्रसार

नई दिल्ली

प्राक्कथन

अंग्रेजी में डिज़र्ट शब्द लैटिन भाषा के डिज़र्टम शब्द से आया है जिसका अर्थ “बसावट रहित स्थान” है और यह ऐसे रूखे वातावरण को प्रदर्शित करता है जहां बहुत ही कम जीवन पाया जाता है। रेगिस्तानों के बारे में आम धारणा यही है कि यह गर्म और शुष्क स्थान होते हैं जहां वर्षा लगभग नहीं होती है और यहां जहां तक आंखे देख सकती हैं वहां दूर-दूर तक रेत फैली होती है। इस आम विचार में सच्चाई का कुछ अंश हो सकता है लेकिन जब रेगिस्तानी क्षेत्रों का अध्ययन किया गया तो वहां जीवन के बारे में कुछ अद्भुत तथ्य प्राप्त हुए। यह सही कि रेगिस्तान प्रायः पृथ्वी के शुष्क क्षेत्र हैं। यदि किसी क्षेत्र में प्रतिवर्ष वार्षिक वर्षा की मात्रा 25 सेंटीमीटर से कम रहे तो वैज्ञानिक उस क्षेत्र को रेगिस्तान के रूप में वर्गीकृत करते हैं। गर्म और शुष्क रेगिस्तानों के अतिरिक्त धरती पर ठंडे रेगिस्तान भी हैं। जब जमीं बर्फ और सर्द मौसम किसी क्षेत्र में ऐसे पर्यावरण की रचना करते है जहां जीवन के विविध रूपों को जीवनयापन के लिए विकट संघर्ष करना पड़ता है, तो ऐसे क्षेत्र को ठंडे या शीत रेगिस्तान कहते हैं।

रेगिस्तान पृथ्वी पर दूसरा सबसे विशाल वातावरण स्थापित करते हैं। रेगिस्तान भूमंडलीय जलवायु तंत्र का एक अत्यंत महत्वपूर्ण भाग हैं। आज रेगिस्तान

तथा उनका वातावरण संकट में है। लाखों हैक्टेयर भूमि अपनी उपजाऊ शक्ति खोकर मरुभूमि में बदलती जा रही है जिसे कि 'डिज़र्टीफिकेशन' अथवा रेगिस्तानीकरण कहा जा सकता है। रेगिस्तानीकरण की यह प्रक्रिया विगत अनेक दशकों से हो रही है और अनेक प्रमाण इसकी पुष्टि भी करते हैं। यह प्रक्रिया निसंदेह अपना दायरा बढ़ाती हुई मानव तथा वातावरण के लिए एक संकटकारी व घातक स्थिति की सूचक है। वर्तमान में रेगिस्तानीकरण से विश्व के 100 देशों के निवासी प्रभावित हैं। वैश्विक जनसंख्या का पांचवा हिस्सा रेगिस्तानीकरण से प्रभावित है। यदि रेगिस्तानीकरण की यह प्रक्रिया बिना रुके इसी तरह आगे बढ़ती रही तो यह रेगिस्तान से दूरस्थ क्षेत्रों की जलवायु पर भी विपरीत प्रभाव डालेगी।

कुछ वैज्ञानिकों के मतानुसार रेगिस्तानीकरण एक बदलाव है जबकि कुछ अन्य वैज्ञानिकों के अनुसार यह बदलाव का ही अंतिम परिणाम है। रेगिस्तानीकरण की ऐसी दर्जनों परिभाषाएँ हैं, जिनमें से कुछ एक-दूसरे की पूरक हैं तो कुछ परस्पर विरोधाभास रखती हैं। लेकिन इस बात से सभी सहमत हैं कि रेगिस्तानीकरण से शुष्क, अर्धशुष्क और शुष्क आर्द्र क्षेत्रों की भूमि में जैविक उत्पादकता कम हो रही है जो मानवता के लिए गंभीर चिंता का विषय है। रेगिस्तानीकरण तथा रेगिस्तान के वातावरण का विघटन भूमंडलीय स्तर पर चिंता का विषय है। यदि जल्दी ही इस दिशा में कोई कदम नहीं उठाया गया तो वर्तमान हालातों के अनुसार वर्ष 2020 तक उप सहारा अफ्रीकी क्षेत्र, उत्तरी अफ्रीका और यूरोप के लगभग 6 करोड़ लोगों के साथ विश्व स्तर पर 13.5 करोड़ लोगों को रेगिस्तानीकरण के कारण विस्थापित होना पड़ेगा।

संयुक्त राष्ट्र ने रेगिस्तानीकरण को रोकने हेतु एक सम्मेलन का आयोजन किया। विश्व पर्यावरण दिवस प्रत्येक वर्ष 5 जून को आयोजित किया जाता है। वर्ष 2006 के पर्यावरण दिवस का मुख्य विषय था - "धरती का रेगिस्तानीकरण न करिए इस अवसर पर संयुक्त राष्ट्र के महासचिव श्री कोफी अन्नान ने कहा कि "एक बार रेगिस्तानीकरण हो जाने पर उसे रोक पाना आसान नहीं पर उसे पुनः यथा स्थिति में लाना संभव है। सूखी और बंजर भूमि की उचित देखभाल व रक्षा करने से संसार

के शहरी क्षेत्रों को ही राहत नहीं मिलेगी, अपितु समूचे विश्व को ही सुरक्षा व शांति मिलेगी। इसके साथ ही धरती की प्राकृतिक छटा व सदियों से चली आ रही हमारी सभ्यता और हमारी ऐतिहासिक संस्कृति भी सुरक्षित रहेगी। संयुक्त राष्ट्र के रेगिस्तानी सम्मेलन के दस वर्ष पूरे होने पर और विश्व पर्यावरण दिवस के अवसर पर मैं (संयुक्त राष्ट्र के महासचिव कोफी अन्नान) समस्त राष्ट्रीय सरकारों से अपेक्षा करता हूँ कि वे मरुभूमि के निकट रहने वाले लोगों पर अपनी दृष्टि केंद्रित करें तथा उनकी शांति, स्वास्थ्य व सामाजिक उत्थान को सुनिश्चित करें।”

मरुभूमि तथा निकटवर्ती क्षेत्रों की जलवायु तथा उससे प्रभावित समस्याओं का निदान आधुनिक विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी के और साथ में उन क्षेत्रों में रहने वाले लोगों के पारंपरिक ज्ञान द्वारा संभव है। रेगिस्तानीकरण को रोका जा सकता है लेकिन उसे पुनः यथास्थिति में लाना संभव नहीं है। सूखी भूमि (रेगिस्तान के निकटवर्ती भू-भाग जहां धरती उपजाऊ नहीं होती एवं बंजर भूमि के प्रकार की होती है) के निवासियों को वहां की पारितांत्रिकी को समझ कर अपनी दिनचर्या नियमित करनी होगी।

यह पुस्तक निश्चित रूप से रेगिस्तान की संपूर्ण जानकारी नहीं दे पाएगी। इसका मुख्य उद्देश्य रेगिस्तान से संबंधित विभिन्न तथ्यों को प्रस्तुत करना है। इस पुस्तक द्वारा रेगिस्तान की परिभाषा, उनकी रचना, संसार के बड़े रेगिस्तान, उनके खनिज भंडार, उनकी भू-स्थलाकृति, जल की उपस्थिति तथा रेगिस्तान में मिलने वाले पेड़-पौधों, जीव-जंतुओं व वहां के निवासियों के बारे में जानकारी प्रस्तुत की जा रही है। रेगिस्तानीकरण तथा उसे रोकने के लिए विशेष जोर दिया गया है। पुस्तक में दी गई शब्दावली में रेगिस्तान तथा उसके पर्यावरण से संबंधित परिभाषाएं व अन्य महत्वपूर्ण धारणाओं को विशेष रूप से प्रस्तुत किया गया है।

इस पुस्तक में भारतीय रेगिस्तान तथा वहां रहने वाले लोगों पर विशेष ध्यान केंद्रित किया गया है। भारत में लगभग 3.9 करोड़ हैक्टेयर शुष्क भूमि (बंजर) है जो देश की कुल भूमि का 12 प्रतिशत है। इस शुष्क भूमि में 3.2 करोड़ हैक्टेयर भूमि पर गर्म तथा 0.7 करोड़ हैक्टेयर भूमि पर ठंडी शुष्क मरुभूमि है। वर्ष 2003 में कोफी अन्नान ने इस विषय पर ध्यान केंद्रित कराया था कि भारत में वनोन्मूलन

से करीब 25 लाख हैक्टेयर भूमि शुष्क क्षेत्रों में बदल रही है। इस प्रकार भारत में शुष्क भूमि के क्षेत्रफल में प्रति वर्ष इजाफा हो रहा है। ऐशिया के रेतीने तूफान यहां के वातावरण और पारिस्थितिकी के लिए खतरा उत्पन्न कर रहे हैं।

भारत के असंख्य लोग रेगिस्तान में निवास करते हैं। राजस्थान का 'थार' रेगिस्तान सबसे अधिक जनसंख्या वाला गर्म रेगिस्तान है।

यदि हम जल्द ही कार्यवाही नहीं कर पाते हैं तो संभवतः बहुत देर हो जाएगी। रेगिस्तानीकरण में कमी करने के लिए सामूहिक प्रयास करने की आवश्यकता है। इसके लिए आरंभिक प्रयास में इस समस्या के प्रति जागरूकता का प्रयास करना होगा, जो इस पुस्तक का मूल उद्देश्य है। संभवतः यह पुस्तक इस दिशा में सफल होगी।

सुबोध मंहंती



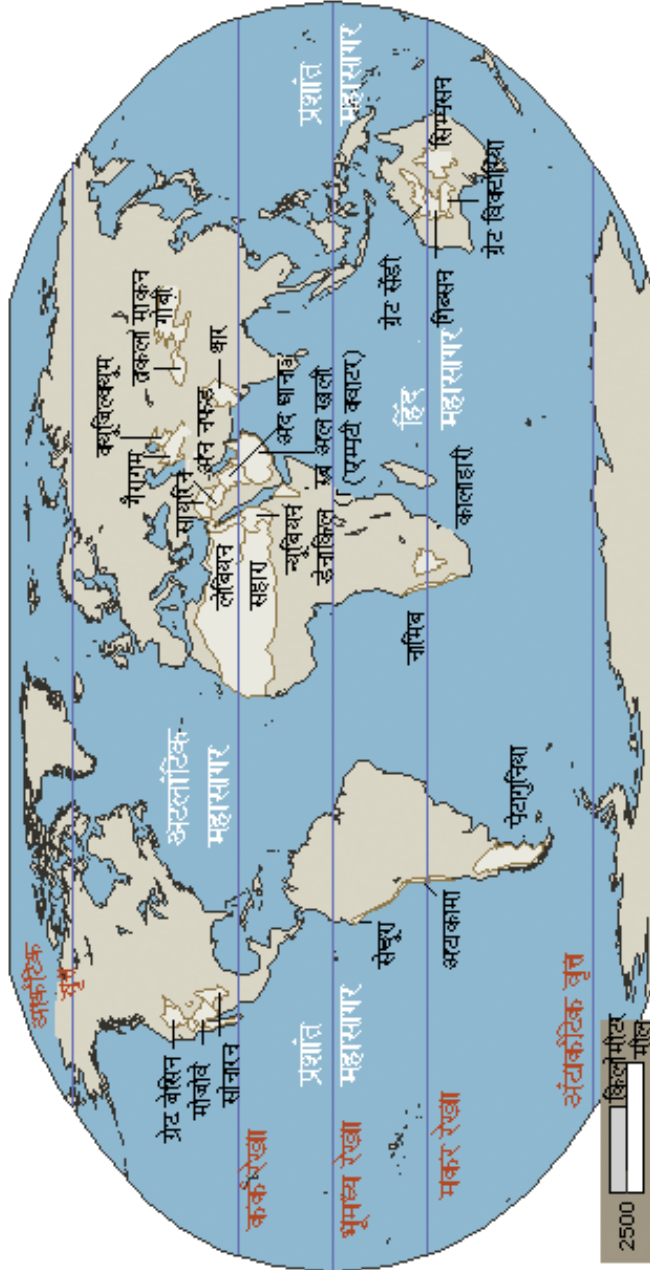
प्रस्तावना

“मैंने अनेक बार इस रेतीली धरती को पार किया है। लेकिन रेगिस्तान बहुत विशाल हैं, वहां क्षितिज कहीं दूर है जो किसी को बहुत छोटे होने का अहसास कराता है और यहां संभवतः खामोशी ही एकमात्र विकल्प है।”

— सहारा रेगिस्तान पर एक ऊंट चालक की टिप्पणी
‘द एल्केमिस्ट’ पाउलो कोहेलो

महासागरों के बाद रेगिस्तान पृथ्वी के विशाल भाग को घेरे हुए हैं। जब हम पृथ्वी ग्रह अथवा इसके समूचे स्थाई तंत्र की चर्चा करते हैं तो हम रेगिस्तान की उपेक्षा हरगिज नहीं कर सकते हैं। महासागर के पश्चात रेगिस्तान ही संसार के सबसे बड़े पर्यावरण तंत्र की रचना करते हैं। टोनी एलन तथा एंड्र वारेन के अनुसार संसार की कुल धरती के 40 प्रतिशत भाग में ठंडे व गर्म रेगिस्तान फैले हुए हैं। यह आंकड़े बहुत सही न भी हों तो भी यह सत्य है कि भूमि का एक तिहाई भाग रेगिस्तान से ढका हुआ है।

सामान्यतः अधिकतर मरुभूमि भूमध्य रेखा के दोनों ओर 30° अक्षांश पर स्थित, कर्क रेखा व मकर रेखा के निकट ही स्थित है। इन दोनों रेखाओं के मध्य के क्षेत्र को उष्ण कटिबंध कहते हैं। लगभग समस्त महाद्वीपों में रेगिस्तान स्थित हैं।



विश्व के रेगिस्तानी क्षेत्र

अफ्रीका व आस्ट्रेलिया की भूमि का विशाल भू-भाग रेगिस्तानी है। दक्षिण-पश्चिमी एशिया, मध्य एशिया तथा अमेरिका के समस्त दक्षिण-पश्चिमी राज्यों और साथ ही उत्तरी मैक्सिको का अधिकांश भू-भाग मरुभूमि है। दक्षिणी अमेरिका का भी कुछ भू-भाग मरुभूमि है।

रेगिस्तान के बारे में सोचने पर हमारे सामने रेगिस्तान की तस्वीर वर्षा विहीन गर्म व शुष्क क्षेत्र के रूप में उभरती है, जहां विशाल रेतीले मैदान फैले हुए हैं, जिनकी मिट्टी लाल-कथई रंग की है। जहां पेड़-पौधों का अभाव है या उनकी संख्या बहुत कम है। यहां उपस्थित अधिकतर वनस्पतियां कांटेदार हैं। ऊंट रेगिस्तान का मुख्य पशु है। समूचे रेतीले प्रदेश को सुंदर नीला आकाश ढके हुए है। रेगिस्तान में सदैव रेत ही पायी जाती हो, ऐसा पूरी तरह सही नहीं है। रेगिस्तानों की सतह अधिकतर छोटी चट्टानों, छोटे गोल पथरों और बजरी से ढके रहती हैं। संसार में केवल 15-20 प्रतिशत रेगिस्तानी भूमि ही पूर्णतः रेत से ढकी है। रेगिस्तानी स्थालाकृति लाखों वर्षों के दौरान घटित होने वाली हवा और पानी की क्रियाओं का परिणाम है। रेगिस्तान के कुछ इलाकों में अद्भुत प्राकृतिक सुंदरता देखी जा सकती है।

अधिकतर लोगों की धारणा है कि सभी रेगिस्तान गर्म होते हैं, लेकिन यह धारणा पूरी तरह सत्य नहीं है। उत्तरी ध्रुव और दक्षिणी ध्रुवों के कुछ रेगिस्तान अत्यधिक ठंडे हैं, जहां वातावरण में उपस्थित अधिकतर नमी बर्फ रूप में जम जाती है, किन्तु गर्म या ठंडे दोनों प्रकार के रेगिस्तानों में भूमि शुष्क ही होती है जो बहुत ही कम संख्या में जीवों और वनस्पतियों को उनका अस्तित्व बनाए रखने में सहायक होती है।

रेगिस्तान में दिन तथा रात के तापमान में काफी अंतर होता है। रेगिस्तान में जहां दिन का तापमान अधिक होता है वहीं रात्रि आते-आते यह क्षेत्र ठंडा होने लगता है। इस प्रकार रेगिस्तान के क्रमबद्ध रूप से गर्म और ठंडा होने के कारण यहां की चट्टानें भी निरंतर सिकुड़ती व फैलती रहती हैं। इस प्रकार रेगिस्तान के ठंडा व गर्म होने और सिकुड़ने व फैलने की निरंतर क्रिया के परिणामस्वरूप वहां की चट्टानों की सतह छोटे-छोटे कणों में टूटती रहती है। हवा के द्वारा ये कण टूट कर

अन्य चट्टानों से टकरा कर उन्हें भी तोड़ते हैं। इस प्रक्रिया की निरंतरता से चट्टानों के कण रेत के आकार में रेगिस्तानी सतह पर फैल जाते हैं।

रेगिस्तान की रेत समुद्र तट की रेत से भिन्न होती है। मरुभूमि की रेत के कण बड़े व गोल होते हैं। विभिन्न मरुभूमि की रेत का रंग अलग-अलग होता है। कभी-कभी तो हवा का तेज झोंका रेत को उड़ा कर चट्टानी या पथरीली सतह को निरावृत कर देता है। अधिकतर रेगिस्तान रेत की पट्टियों अथवा रेत की अथाह मात्रा से ढके रहते हैं।

रेगिस्तान की उत्पत्ति हाल ही में नहीं हुई है। इनकी उपस्थिति पृथ्वी के इतिहास के साथ ही जुड़ी हुई है और संभवतः इनकी संरचना लाखों वर्ष पुरानी है। माना जाता है कि हिमयुग के समय पृथ्वी के अधिकांश भागों में ग्लेशियर होते थे लेकिन रेगिस्तानों का अस्तित्व उस समय भी था। वैज्ञानिकों के मतानुसार निःसंदेह कुछ रेगिस्तानों का क्षेत्रफल हाल के रेगिस्तानों की तुलना में बहुत कम था। किसी विशेष रेगिस्तान की जलवायु, उस रेगिस्तान का अस्तित्व समाप्त करने में सक्षम हो सकती है। इस प्रकार हरी-भरी धरती भी रेगिस्तान में बदल सकती है। किंतु यह बदलाव अचानक नहीं होता है, इसके लिए समय का एक लंबा अंतराल आवश्यक है। इस प्रक्रिया की प्रमाण सहित पुष्टि की गई है कि रेगिस्तान स्थिर नहीं होते अपितु उनके सिकुड़ने व फैलने की प्रक्रिया निरंतर चलती रहती है।

विभिन्न वर्षों के दौरान विभिन्न रेगिस्तानों में वर्षा की मात्रा में अंतर होता है। अति शुष्क रेगिस्तान में अनेक वर्षों तक वर्षा नहीं होती है। विश्व में सबसे लंबा अकाल अटाकामा रेगिस्तान में पड़ा था। यहां चार सौ वर्षों (1571 से 1971) तक बारिश नहीं हुई थी। दूसरी तरफ पृथ्वी पर कहीं एक ही वर्ष में भारी मात्रा में (लगभग 430 मि.मी.) बारिश हो जाती है। अतः रेगिस्तान में घोर अनिश्चितताएं होती हैं। यहां हो सकता है कि सालभर में होने वाली औसत वर्षा की मात्रा एक ही दिन में बरस जाए अथवा पूरे वर्ष बारिश होती रहे। उदाहरण के रूप में संसार के सबसे शुष्क 'अटाकामा' रेगिस्तान में सूखे के 4 वर्षों पश्चात् एकाएक एक ही दिन में ही 12.5 मि.मी. वर्षा हो गई यहां यह बताना उचित होगा कि अटाकामा रेगिस्तान विश्व

का सबसे शुष्क रेगिस्तान माना जाता है। रेगिस्तान में भारी वर्षा के कारण अचानक बाढ़ आ सकती है जिससे पानी के साथ भारी मात्रा में मिट्टी, रेत, पत्थर आदि बह कर दर्रों अथवा सूखी नदी (जिन्हें कि वादी भी कहते हैं) में निकल जाते हैं। इस जल का जल्द ही वाष्पीकरण हो जाता है अथवा धरती में सोख लिया जाता है।

रेगिस्तान बहुत ठंडे अथवा बहुत गर्म हो सकते हैं। सहारा रेगिस्तान में दिन का तापमान 58° सेल्सियस तक पहुंच जाता है और यहां की मिट्टी का तापमान 80° सेल्सियस तक पहुंच सकता है। मंगोलियन रेगिस्तान में वर्षा के आधे भाग में सामान्य तापमान जमाव बिन्दु यानी शून्य डिग्री सेल्सियस से भी



विश्व का सबसे शुष्क रेगिस्तान 'अटाकामा'

नीचे हो जाता है। इसी प्रकार अंटार्कटिका में शीत ऋतु में आवश्यक तापमान शून्य से तीस डिग्री सेल्सियस कम होता है। किसी एक ही रेगिस्तान में भी दिन और रात के तापमानों में काफी अंतर हो सकता है। अधिकतर रेगिस्तानों में रात के समय तापमान कम हो जाता है क्योंकि रेगिस्तान की हवा में नमी की मात्रा नहीं के बराबर होने से यह अधिक समय तक गर्म नहीं रह पाती जिससे शाम होते ही रेगिस्तान के तापमान में भारी गिरावट आ जाती है।

यह आम धारणा है कि रेगिस्तान में बहुत कम जीवन पनपता है, या ये क्षेत्र जीवन के लिए अनुकूल नहीं होते हैं। किसी भी नमीयुक्त क्षेत्र की तुलना में रेगिस्तान में जीवन सीमित ही होता है लेकिन फिर भी रेगिस्तान निर्जीव नहीं होते हैं। उच्च तापमान के बावजूद भी रेगिस्तान पेड़-पौधे व जीव-जंतुओं की उपस्थिति को उत्साहित करते हैं। रेगिस्तान में जीवन की विविधता निश्चय ही अदभुत है।

रेगिस्तान एक ऐसी प्राकृतिक प्रयोगशाला है जहां हम ग्रहीय शुष्क सतह पर जल तथा वायु के प्रभाव को, भली-भांति समझ सकते हैं। रेगिस्तान के अंदर बहुमूल्य खनिज पदार्थ भी मिलते हैं जो शुष्क वातावरण में क्षरण के कारण या विशेष रूप से निर्मित हुए हैं। मरुभूमि मानव द्वारा निर्मित कृत्रिम संरचनाओं एवं जीवाश्मों के प्राकृतिक संरक्षण के लिए उचित प्राकृतिक स्थान है। रेगिस्तानी भूमि का अनुचित उपयोग समूचे संसार के अनेक हिस्सों में जटिल समस्या बनती जा रही है।

मानव समाज के लिए शुष्क भूमि का रेगिस्तानीकरण गंभीर समस्याओं में से एक है। धरती का अधिक से अधिक भाग रेगिस्तानी भूमि अथवा लगभग इसी प्रकार की भूमि में परिवर्तित होता जा रहा है। यह अनुमान लगाया गया है कि धरती के 35 प्रतिशत उर्वरक हिस्से के रेगिस्तानी भूमि में परिवर्तित होने की संभावना है। जिससे विश्व के लगभग 85 करोड़ लोग प्रभावित हो सकते हैं। रेगिस्तानीकरण की घटना पर्यावरण संबंधी अनेक विपदाओं जैसे भूमंडलीय तापन (ग्लोबल वार्मिंग) एवं जैव विविधता में कमी को बढ़ाती है। अनुमानतः कुल धरती का एक तिहाई भाग शुष्क क्षेत्र है। संसार की शुष्क भूमि का 75 प्रतिशत रेगिस्तानीकरण से प्रभावित हो रहा है जिसके परिणामस्वरूप प्रतिवर्ष कृषि योग्य हजारों हेक्टेयर भूमि रेगिस्तानी भूमि में परिवर्तित हो जाती है।

प्रतिवर्ष सहारा रेगिस्तान दक्षिण-पश्चिम में 5 से 10 किलोमीटर प्रतिवर्ष की दर से फैल रहा है। सहारा रेगिस्तान की कुल चौड़ाई 5,150 कि.मी. है। लगभग 25 करोड़ लोग रेगिस्तानीकरण से प्रभावित हैं और करीब 1 अरब लोगों पर इसके संकट का साया मंडरा रहा है। विश्व की अधिकतर सतही भूमि रेगिस्तान में बदल रही है। नवनिर्मित रेगिस्तान आवश्यक नहीं कि गर्म और रेतीले स्थान ही हों, यह वह क्षेत्र भी हैं जिनका धरती पर मानव द्वारा दुरुपयोग किया गया तथा जो कृषि के

लिए उपयुक्त नहीं रहे हैं। जिन क्षेत्रों में वर्षा ऋतु में स्थाई वर्षा नहीं होती वहां कि धरती विशेष रूप से कृषि हेतु उपयुक्त नहीं रहती है।

मानवीय गतिविधियां जैसे अत्यधिक कृषि, अधिक चराई, वनोन्मूलन और अकुशल सिंचाई प्रणालियों के साथ ही जलवायु परिवर्तन से भी उपजाऊ मिट्टी उत्पादकता को खोकर बंजर हो सकती है। विश्व में प्रति व्यक्ति उपलब्ध भूमि का क्षेत्रफल लगातार कम हो रहा है, जिससे अनेक क्षेत्रों विशेषकर ग्रामीण और पिछड़े स्थानों में खाद्यान्न संकट की समस्या गहराने लगी है। यह परिस्थितियां मानवता के साथ आर्थिक क्षेत्र के लिए भी संकटकारी हैं। वह क्षेत्र जहां मौसमी वर्षा कम होती है आसानी से बंजर हो जाते हैं। संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम (यूनेप) (देखें : www.un.org/ecosocdev/geninfo/sustev/desert.htm) के अनुसार जो शुष्क भूमि है और जिन पर रेगिस्तानीकरण होने का संकट है उनमें से अधिकांश संसार के 5 मुख्य रेगिस्तान के निकट स्थित हैं।

1. उत्तर-पश्चिम मैक्सिको का सोनोरन रेगिस्तान व मैक्सिको के दक्षिण-पश्चिम में स्थित अमेरिकी क्षेत्र।
2. अटाकामा रेगिस्तान, दक्षिणी अमेरीका स्थित एक तटीय क्षेत्र जो एंडिज तथा प्रशांत महासागर के बीच में स्थित है।
3. अटलांटिक महासागर के पूर्व से चीन तक फैला हुआ रेगिस्तान का विशाल क्षेत्र जिसमें अनेक रेगिस्तान जैसे सहारा रेगिस्तान, इरान तथा पूर्वकालीन रूस का रेगिस्तान, राजस्थान का विशाल भारतीय रेगिस्तान (थार) तथा चीन एवं मंगोलिया में स्थित ताकला माकन और गोबी रेगिस्तान शामिल हैं।
4. दक्षिणी अमेरीका का कालाहारी रेगिस्तान।
5. आस्ट्रेलिया का अधिकांश क्षेत्र।

हमें रेगिस्तानीकरण की प्रक्रिया पर नियंत्रण रखना होगा, अन्यथा पृथ्वी पर मानव जीवन संकट में पड़ सकता है।



रेगिस्तान क्या हैं ?

“रेगिस्तान का अर्थ ऐसी दृश्यावली प्रस्तुत करता है जहां रेत के आधारहीन गुबार एक ओर से दूसरी ओर उड़ते व लुढ़कते रहते हैं और जहां का वातावरण शुष्क होता है और भीषण गरमी होती है। उपयुक्त स्थितियां अनेक स्थानों पर हो सकती हैं किंतु संसार के रेगिस्तानों में विभिन्नता होती है जैसे कि रेगिस्तान में कहीं ऊंची समतल भूमि पर चट्टानों के दृश्य तो कहीं पर नमक की झीलों की भरमार है।”

‘अर्थ’, जेम्स एफ लुर, डोर्लिंग किंडरस्ले लि. (2003)

वैसे तो रेगिस्तान से हम सभी परिचित हैं किंतु वैज्ञानिक रूप से इसे परिभाषित करना आसान नहीं है। इसका कारण यह है कि वैज्ञानिकों ने भी इसकी अनेक परिभाषाएं प्रस्तुत की हैं। रेगिस्तान शब्द स्थलाकृति की विभिन्न विविधताओं को समेटे हुए है। यहां हम पर्यावरण की विभिन्न स्थितियों को देख सकते हैं।

भूगोलशास्त्र में रेगिस्तान को ऐसी स्थलाकृति के रूप में परिभाषित किया गया है जहां वर्षा (बौछार, हिम, बर्फ आदि रूपों में) बहुत कम लगभग 250 मि.मी. होती हो। एक मान्य परिभाषा के अनुसार रेगिस्तान एक बंजर, शुष्क क्षेत्र है जहां वनस्पति नहीं के बराबर होती है, यहां केवल वही पौधे पनप सकते हैं जिनमें जल संचय करने

की अथवा धरती के बहुत नीचे से जल प्राप्त करने की अदभुत क्षमता हो। मिट्टी की पतली चादर जो वायु के तीव्र वेग से पलटती रहती है और जिसमें कि खाद-मिट्टी (ह्यूमस) का अभाव हो, वह उपजाऊ नहीं होती। इन क्षेत्रों में वाष्पीकरण की क्रिया से वाष्पित जल, वर्षा से प्राप्त कुल जल से अधिक हो जाता है, तथा यहां वर्षा बहुत कम और कहीं-कहीं ही हो पाती है। अंटार्कटिका क्षेत्र को छोड़कर अन्य स्थानों पर सूखे की अवधि एक साल या अधिक भी हो सकती है। इस क्षेत्र में बेहद शुष्क व गर्म स्थिति किसी भी पैदावार के लिए उपयुक्त नहीं होती है।

गर्म रेगिस्तान व ठंडे रेगिस्तान

विश्व में जितने प्रकार के रेगिस्तान हैं लगभग उतने ही प्रकार की उनकी वर्गीकरण पद्धतियां प्रचलित हैं। रेगिस्तान ठंडे व गर्म होते हैं। धरती पर तरह-तरह के गर्म व ठंडे रेगिस्तान हैं। जिस क्षेत्र का औसत तापमान तीस डिग्री सेल्सियस से अधिक



नेवाडा के लुनर क्रेटर के समीप स्थित ग्रेट बेसिन नामक ठंडा रेगिस्तान

होता है, उन्हें गर्म रेगिस्तान कहा जाता है। प्रायः अध्रुवीय क्षेत्रों के रेगिस्तान गर्म होते हैं। अध्रुवीय रेगिस्तानों में पानी बहुत ही कम होता है इसलिए ये क्षेत्र गर्म होते हैं।

प्रायः शुष्क और अत्यधिक शुष्क भूमि वास्तव में रेगिस्तान को और अर्धशुष्क भूमि घास के मैदानों को दर्शाती हैं।

जिन क्षेत्रों में शीत ऋतु का औसत तापमान शून्य डिग्री सेल्सियस से कम होता है वे इलाके ठंडे रेगिस्तान या शीत रेगिस्तान कहलाते हैं। ध्रुवीय क्षेत्र के रेगिस्तान ठंडे होते हैं तथा वर्ष भर बर्फ से ढके रहते हैं। यहां वर्षा नगण्य होती है तथा धरती की सतह पर सदैव बर्फ की चादर सी बिछी रहती है। जिन क्षेत्रों में जमाव बिंदु (फ्रीजिंग) एक विशेष मौसम में ही होता है, उन ठंडे रेगिस्तानों को 'टुंड्रा' कहते हैं। जहां पूरे वर्ष तापमान शून्य डिग्री सेल्सियस से कम रहता है, ऐसे स्थान सदैव बर्फ आच्छादित रहते हैं। ध्रुवीय प्रदेश के अलावा अन्य क्षेत्रों में जल की उपस्थिति बहुत कम होने के कारण रेगिस्तान गर्म होते हैं।

रेगिस्तान में बारिश

प्रायः रेगिस्तान का निर्धारण वार्षिक वर्षा की मात्रा, वर्षा के कुल दिनों, तापमान, नमी आदि कारकों के द्वारा किया जाता है। इस संबंध में सन् 1953 में यूनेस्को के लिए पेवरिल मीग्स द्वारा किया गया वर्गीकरण लगभग सर्वमान्य है। उन्होंने वार्षिक वर्षा के आधार पर विश्व के रेगिस्तानों को 3 विभिन्न श्रेणियों में वर्गीकृत किया है।

1. अति शुष्क भूमि जहां लगातार 12 महीनों तक वर्षा न होती हो तथा कुल वार्षिक वर्षा का औसत 25 मि.मी. से कम हो।
2. शुष्क भूमि जहां पर वर्षा 250 मि.मी. प्रति वर्ष से कम हो।
3. अर्धशुष्क भूमि जहां पर औसत वार्षिक वर्षा 250 से 500 मि.मी. से कम हो।

फिर भी केवल वर्षा की कमी ही किसी क्षेत्र को रेगिस्तान के रूप में निर्धारित नहीं कर सकती है। उदाहरण के लिए फोनिक्स व एरीजोना क्षेत्रों में वार्षिक वर्षा का स्तर 250 मि.मी. से कम होता है लेकिन उन क्षेत्रों को रेगिस्तान की मान्यता प्राप्त है। दूसरी ओर अलास्का ब्रोक रेंज के उत्तरी ढलान, में भी वार्षिक वर्षा का स्तर भी 250 मि.मी. से कम होता है, परंतु इन क्षेत्रों को रेगिस्तान नहीं माना जाता है।

कोप्पेन जलवायु वर्गीकरण प्रणाली और रेगिस्तान

कोप्पेन जलवायु वर्गीकरण प्रणाली विश्व की सामान्य जलवायु परिस्थितियों को दर्शाती है। इस प्रणाली को जर्मन जलवायु विज्ञानी व्लादीमीर कोप्पेन (1846-1940) ने विकसित किया था। उन्होंने इस प्रणाली को सन् 1928 में उनके विद्यार्थी रूडोल्फ गाइज़र के साथ सुव्यस्थित मानचित्र द्वारा प्रस्तुत किया। कोप्पेन तंत्र द्वारा जलवायु के वर्गीकरण में रेगिस्तान को वनस्पति और जीवों के संदर्भ में परिभाषित किया गया है इसके अनुसार रेगिस्तान में वाष्पीकरण द्वारा जल की हानि कुल वर्षा से अधिक होती है।

रेगिस्तान का वर्गीकरण तापमान को मापदंड मानकर भी किया जाता है। जिसमें 30° सेल्सियस औसत तापमान वाले क्षेत्र गर्म रेगिस्तान तथा शून्य डिग्री सेल्सियस से कम तापमान वाले क्षेत्र ठंडे रेगिस्तान के रूप में वर्गीकृत किए गए हैं। एक अनुमान के अनुसार पृथ्वी के कुल रेगिस्तानी क्षेत्र का 43 प्रतिशत हिस्सा गर्म रेगिस्तान तथा 24 प्रतिशत हिस्सा ठंडे रेगिस्तान के अंतर्गत आता है।

रेगिस्तान का मौसम और भौगोलिक वितरण

भूमंडलीय स्थिति तथा मौसम के प्रभाव के आधार पर भी रेगिस्तान को निम्न प्रकार से वर्गीकृत किया जाता है :

1. व्यापारिक पवन (ट्रेड विंड) रेगिस्तान
2. मध्य अक्षांश (मिड लेटीट्यूड) रेगिस्तान
3. वर्षावृष्टि (रेन शैडो) रेगिस्तान
4. तटीय रेगिस्तान
5. मानसूनी रेगिस्तान
6. ध्रुवीय रेगिस्तान

रेगिस्तान और मुख्य स्थलाकृति

रेगिस्तानी भूमि को किसी विशेष रेगिस्तान प्रारूप के आधार पर भी वर्गीकृत किया जाता है - सामान्यतः इस वर्गीकरण के अनुसार रेगिस्तान 6 प्रकार के होते हैं।

1. पर्वतीय और द्रोणी (बेसिन) रेगिस्तान
2. शैली (हैमाडा) रेगिस्तान - जो पठार जैसी स्थलाकृति रखता है
3. रेग्स - चट्टानी क्षेत्र
4. अर्गस - जो रेत के अथाह समुद्र से निर्मित होते हैं
5. अंतरापर्वतीय द्रोणियां (इंटरमाउंटेन बेसिन)
6. उल्खात भूमि (बैडलैंड)

पर्वत और द्रोणी रेगिस्तान

पर्वतीय रेगिस्तान बहुत शुष्क होने के साथ ऊंचाई पर स्थित होते हैं। इनके महत्वपूर्ण उदाहरण के रूप में हिमालय के उत्तरी क्षेत्र, पश्चिमी चीन के कुनलुन पर्वत के कुछ क्षेत्र (तिब्बत तथा जिनज़ियांग राज्य के मध्य) तथा तिब्बत का पठार आदि क्षेत्रों को लिया जा सकता है। इनमें से अनेक क्षेत्र 3,000 मीटर अथवा 9,843 फीट से भी ऊंचे होते हैं। 40 मि.मी. से भी कम वार्षिक वर्षा वाले ये सभी क्षेत्र शुष्क होते हैं तथा जल के किसी भी स्रोत से कहीं अधिक दूर स्थित होते हैं।

शैली (हैमाडा) रेगिस्तान

हैमाडा शब्द से आश्रय पथरीले रेगिस्तान से है। हैमाडा रेगिस्तान तेज हवाओं से प्रभावित पथरीला व चट्टानी पठार है जहां की धरती पर रेत की पतली तह तथा



हैमाडा रेगिस्तान

छोटे-छोटे गोलाकार पत्थर होते हैं। सबसे बड़ा हैमाडा क्षेत्र उत्तर-पश्चिमी सहारा रेगिस्तान का डू ड्रा क्षेत्र है।

रेग्स

वह रेगिस्तान जिनकी धरती की सतह पर पत्थर जड़े हुए से प्रतीत होते हैं (पेवमेंट्स) तथा उस सतह के नीचे महीन बालू होती है, उसे 'रेग्स' कहते हैं। किसी भी उर्वर और शुष्क भूमि पर जहां मिट्टी का काफी क्षरण हो चुका हो और नीचे की पथरीली सतह वायु के प्रवाह के कारण उभर कर स्पष्ट हो जाए, तब रेग्स का निर्माण होता है। जहां केवल बजरी और पत्थर (जिन्हें चर्ट और फ्लिंट कहते हैं) लगभग समतल भूभाग निर्मित करें और यह पत्थर एक-दूसरे से भली-भांति जुड़े हुए से हों, तब ये रेग्स की रचना करते हैं। रेग्स एक कठोर आवरण के रूप में, मरुभूमि की रक्षा करने में सक्षम होते हैं।

अर्ग्स

रेगिस्तान में अर्ग वात मार्जित बालू से घिरा ऐसा क्षेत्र होता है जहां वनस्पतियां बहुत ही कम होती हैं। अर्ग शब्द अरबी भाषा से लिया गया है जिसका शाब्दिक अर्थ 'टिब्बा (dune) या रेतीला टीला' है। उत्तरी तथा दक्षिणी अफ्रीका, मध्य और पश्चिमी अफ्रीका एवं मध्य आस्ट्रेलिया में विश्व के कुछ विशाल अर्ग स्थित हैं।

अंतरापर्वतीय द्रोणियां

पर्वतीय श्रृंखलाओं के बीच स्थित रेगिस्तान को अंतरापर्वतीय द्रोणियां कहते हैं।

उत्खात भूमि (बैडलैंड)

उत्खात भूमि चिकनी मिट्टी से भरपूर रूक्ष क्षेत्र होता है। उत्खात भूमि में सामान्य रूप से गंभीर खड्ड (केनियन), अवनालिकाएं और खड्ड एवं अन्य प्रकार की स्थलाकृतियां मिलती हैं। इन क्षेत्रों में सीधी ढालें, शिथिल शुष्क भूमि, चिकनी मिट्टी और गहरी बालू स्थानांतरित होती रहती है जिससे इनके चारों ओर का वातावरण अन्य उपयोगों के लिए अनुपयुक्त हो जाता है। वैसे तो उत्खात भूमि रूक्ष क्षेत्र है लेकिन बारिश की तेज फुहार, वनस्पतियों की विरलता

और मृदु अवसाद इन क्षेत्रों में बड़े पैमाने पर क्षरण का सिद्ध होते हैं। संयुक्त राज्य अमेरिका और कनाडा में उत्खात भूमि देखी जा सकती है।

रेगिस्तान के अन्य प्रकार

रेगिस्तान के अन्य प्रकार भी हैं। यह क्षेत्र वनस्पतियों के स्थिरीकरण के कारण असक्रिय होकर रेतीले क्षेत्र में बदल गये हैं। इसी प्रकार के कुछ रेतीले और असक्रिय



वनस्पतियों के स्थिरीकरण से बना रेगिस्तान

क्षेत्र पीलोडेजर्ट कहलाते हैं। कुछ पीलोडेजर्ट अब के कोर रेगिस्तानों के किनारों से अधिक फैले हुए हैं जैसे सहारा रेगिस्तान। आज का सहारा रेगिस्तान उर्वर सवाना और रेगिस्तान के बीच परिवर्तन से बना है।

अन्य ग्रहों पर स्थित रेगिस्तानों को भौमैतर (एक्सट्राटेरिस्ट्रियल) रेगिस्तान कहते हैं।



कैसे बने रेगिस्तान?

“चट्टानों के अध्ययन से यह स्पष्ट रूप से ज्ञात होता है कि रेगिस्तान का अस्तित्व करोड़ों वर्षों से है। इस दीर्घकाल में बदलती हुई जलवायु तथा महाद्वीपों के विस्थापन के कारण रेगिस्तान स्वयं भी गतिशील बने रहे।”

— *मार्टिन डब्ल्यू होल्डगेट इन
‘डिज़र्ट: द एनक्रोचिंग वाइल्डरनेस’*

अधिकतर रेगिस्तान व्यापक जलवायु परिवर्तन के कारण बनते हैं। रेगिस्तानीकरण कोई नई परिघटना नहीं है अपितु इसका इतिहास तो बहुत पुराना है। संसार के विशाल रेगिस्तान अनेक प्राकृतिक क्रियाओं से गुजर कर, दीर्घ अंतराल के पश्चात ही निर्मित हुए हैं। रेगिस्तान स्थिर नहीं होते, कभी फैलते हैं तो कभी सिकुड़ते हैं और निश्चित रूप से इन पर मानव का कोई नियंत्रण नहीं है।

रेगिस्तानीकरण एक सीधी लाइन में अथवा दिशा में अपना दायरा नहीं फैलाता तथा इसको मापने की कोई निश्चित विधि भी नहीं है। धरती की उर्वरक क्षमता में हास कोई साधारण व अनायास होने वाली प्रक्रिया नहीं है अपितु एक जटिल प्रक्रिया है। भूमि हास का कोई एक निश्चित कारण भी नहीं है। किसी भी धरती का हास

करने में अनेक कारण सहायक हो सकते हैं। विभिन्न स्थानों की भूमि की उर्वरकता के हास की गति भी एक समान नहीं होती है और अनेक स्थानों पर यह जलवायु पर निर्भर करती है। रेगिस्तानीकरण किसी भी क्षेत्र की जलवायु को प्रभावित कर अति शुष्क बना सकता है और वहां की स्थानीय जलवायु में परिवर्तन कर सकने में सहायक हो सकता है।

रेगिस्तान का विस्तार एक अनिश्चित प्रक्रिया है तथा यह भी आवश्यक नहीं कि जहां रेगिस्तानीकरण हो रहा है वहां निकट ही कोई रेगिस्तान उपस्थित हो। यदि लंबे समय तक किसी भी उपजाऊ धरती का प्रबंधन ठीक से नहीं होता है तब चाहे वह स्थान किसी रेगिस्तान से कितना ही दूरस्थ क्यों न हो उसका रेगिस्तानीकरण हो सकता है। रेगिस्तानीकरण के प्रभावों का तुरंत पता करना संभव नहीं है। हमको इस विषय में जानकारी तभी हो पाती है जबकि रेगिस्तानीकरण की प्रक्रिया एक निश्चित क्रियात्मक दौर से गुजर जाए। इसलिए ऐसी कोई विधि नहीं है जिससे कि हमें रेगिस्तानीकरण होने के समय की पारिस्थितिकी अथवा धरती की उर्वरकता की दर का ज्ञान हो सके। रेगिस्तानीकरण से संबंधित अनेक प्रश्न जैसे, रेगिस्तानीकरण की प्रक्रिया क्या भूमंडलीय परिवर्तन का सूचक है, क्या यह स्थाई अथवा अस्थायी है और पुनः यथा स्थिति में परिवर्तन करने योग्य है आदि का समाधान प्राप्त नहीं हो सकता है।

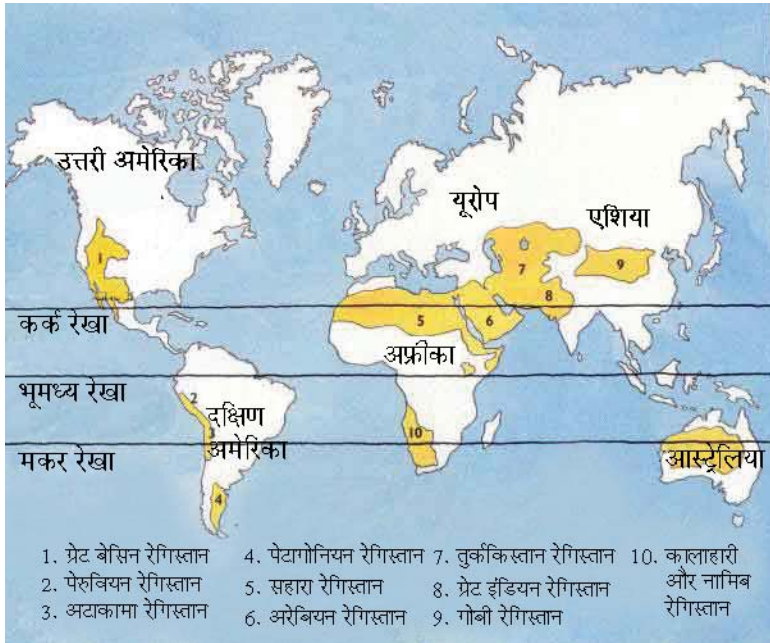
सामान्यतः रेगिस्तान की रचना करने में शुष्क वायु ही मुख्य रूप से जिम्मेदार होती है। यहां नमी का औसत 10 से 20 प्रतिशत तक होता है। रेगिस्तान की रचना के मुख्य कारण निम्न हैं :

- उच्च दाब का क्षेत्र
- ठंडी महासागरीय धाराएं
- महाद्वीपीयता
- वृष्टिछाया

हालांकि रेगिस्तान के निर्माण में इनमें से कोई भी एक कारण ही पर्याप्त नहीं होता है।

उच्च दाब क्षेत्र

पृथ्वी के वायुमंडल में वायु निरंतर रूप से गतिशील रहती है। वायु के बहाव में सूर्य की मुख्य भूमिका होती है। वायु का भूमंडलीय स्तर पर बहाव वायुमंडल को गतिशील करता है जिसके कारण भूमध्यरेखा के निकटवर्ती स्थानों से गर्म वायु ऊंचे स्थानों की ओर बहती है जबकि ठंडी वायु वापस उष्ण कटिबंधीय क्षेत्रों में आ जाती है।



स्थायी उच्च दाब क्षेत्र के प्रभाव से रेगिस्तान विकसित होते हैं

अधिकांश अध्रुवीय रेगिस्तान दो व्यापारिक पवनों की पट्टियों में स्थित होते हैं। ये पट्टियां कर्क व मकर रेखा के साथ भूमध्य रेखा से उत्तर तथा दक्षिण में 20° से 30° अक्षांश पर स्थित होती हैं। रेगिस्तान उच्च स्थाई दाब क्षेत्र के कारण उत्पन्न हो पाते हैं।

पृथ्वी के अपनी धुरी पर घूमने के कारण वायु प्रचंड बल उत्पन्न करती है। भूमध्य रेखा की सीध में पृथ्वी की गति 1676 कि.मी. प्रति घंटा होती है। जबकि ध्रुवीय क्षेत्र में यह गति लगभग नगण्य ही रहती है। भूमध्य रेखा पर गर्म वायु ठंडी

होने से पहले उत्तर तथा दक्षिण की ओर फैलती है। हवा ठंडी होने पर, घनीकरण के पश्चात् अपनी नमी उष्ण कटिबंधीय क्षेत्रों को प्रदान कर देती है। इस प्रकार भूमध्य रेखा पर कम वायु दबाव का क्षेत्र बन जाता है। दोनों उष्ण कटिबंधीय क्षेत्रों यानी कर्क रेखा और मकर रेखा के क्षेत्रों में उच्च दबाव का क्षेत्र निर्मित होता है। ध्रुवों के निकट कम दबाव के दो ठंडे क्षेत्र स्थापित होते हैं। ध्रुवीय क्षेत्रों में उच्च दाब की हवाएं नीचे को उतरती हैं। जैसे ही उच्च दाब के दोनों उष्ण कटिबंधीय क्षेत्रों की धरती पर सघन वायु उतरती है, पूर्वी हवाएं निर्मित होती हैं जो सूखी तथा नमी रहित होती हैं। यह सूखी हवाएं उस क्षेत्र की धरती से नमी सोख कर धरती को अधिक शुष्क बना देती हैं। पृथ्वी के उत्तरी गोलार्द्ध की पट्टी में कर्क रेखा के निकटवर्ती क्षेत्र में अनेक रेगिस्तान जैसे चीन का गोबी रेगिस्तान, उत्तरी अफ्रीका का सहारा रेगिस्तान, उत्तरी अमेरिका के दक्षिण-पश्चिम में स्थित रेगिस्तान तथा मध्य पूर्व के अरब तथा ईरानी रेगिस्तान स्थित हैं। दक्षिणी गोलार्द्ध में मकर रेखा के निकटवर्ती क्षेत्रों में भी अनेक रेगिस्तान जैसे अर्जेंटाइना का पेटागोनिया रेगिस्तान, दक्षिणी अफ्रीका का कालाहारी रेगिस्तान तथा आस्ट्रेलिया में स्थित 'विक्टोरिया' व 'ग्रेट सैंडी' रेगिस्तान स्थित हैं।

अधिकतर रेगिस्तान 30 डिग्री उत्तरी और 30 डिग्री दक्षिणी अक्षांशों के उच्च दाब क्षेत्रों में स्थित हैं। यह क्षेत्र हैडली सेल द्वारा निर्मित हैं जो सूर्य की शक्ति द्वारा वायु के संचरण पर आधारित तंत्र है। इस क्रिया को इस प्रकार विभिन्न चरणों में समझा जा सकता है।

1. भूमध्य रेखा पर सूर्य (धूप) की सीधी पड़ती किरणों के कारण वायु बहुत अधिक गर्म हो जाती है। इसका अर्थ यह भी है कि कम से कम भू-भाग पर सर्वाधिक विकिरण (रेडिएशन) गिरता है, इसके कारण ताप बढ़ जाता है। जिससे उच्च ताप उत्पन्न होता है।
2. यह गर्म वायु भूमध्यरेखा पर फैलकर, कम दबाव के क्षेत्र का निर्माण करती है।
3. यह कम दबाव का क्षेत्र, नमीयुक्त वायुराशियों (या वायुसंहतियों) अथवा वर्षा मेघों को अपनी ओर खींचता है। यह भूमध्य क्षेत्रीय वायुराशियां जब ध्रुवों की

ओर अग्रसर होती हैं तब जैसे ही यह ऊपर की ओर उठती हैं तो यह ठंडी होने लगती हैं, इनके लिए अधिक नमी को साथ रखना संभव नहीं हो पाता। जिससे ये वर्षा के रूप में भूमध्य रेखा के निकटवर्ती क्षेत्र में बरस पड़ती हैं। यही कारण है कि भूमध्य रेखा के निकटवर्ती क्षेत्रों में अधिक वर्षा होती है।

4. जैसे ही यह वायु भूमध्य रेखा से दूर जाती हैं, ठंडी हो कर अन्य भू-भागों में सतह के निकट बहने लगती है।
5. उच्च वायुदाब और बढ़ती शुष्कता के परिणामस्वरूप वायुराशियां सतह के निकट आती हैं।
6. 30 डिग्री उत्तरी और 30 डिग्री दक्षिणी अक्षांशों में वायु सतह की नमी को सोख लेती है क्योंकि इन क्षेत्रों का उच्च तापमान नमी सोखने में सहायक होता है।

ठंडी महासागरीय धाराएं

भूमंडलीय स्तर पर समुद्र का तापमान, नमी को सोखने की क्षमता तथा जल धाराओं को प्रभावित करता है। ध्रुवीय क्षेत्र में रेगिस्तान से दूर, समुद्र की ठंडी लहरें भूमध्यरेखा की ओर अग्रसर होती हैं और रास्ते में महाद्वीप के किनारों पर जा टकराती हैं। समुद्र की गहराई से ऊपर आता ठंडा जल इन धाराओं को और अधिक ठंडा करता रहता है। इस प्रकार यह ठंडी जल धाराएं द्वीप के ऊपर की वायु को अपनी नमी समुद्र में छोड़ने को विवश कर सकती है इसके परिणामस्वरूप ठंडी जल धाराएं तटीय क्षेत्र की आर्द्र हवा को तीव्रता से शुष्क बना देती है। ठंडी महासागरीय धाराओं से बने रेगिस्तान को तटीय रेगिस्तान कहते हैं।

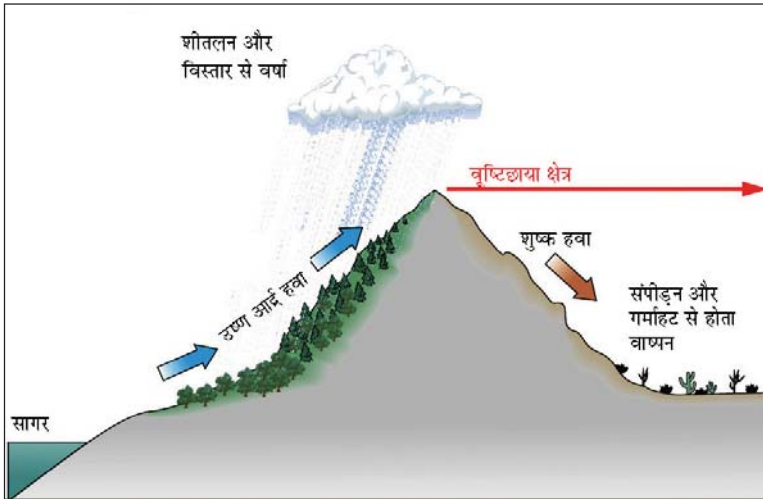
तटीय रेगिस्तान महाद्वीप के पश्चिमी किनारों पर विशेष रूप से कर्क रेखा व मकर रेखा के निकटवर्ती क्षेत्रों में बनते हैं। इनकी रचना तट के सामानांतर चलने वाली ठंडी महासागरीय धाराओं पर निर्भर करती है। तटीय रेगिस्तान अन्य रेगिस्तानों की तुलना में कम स्थाई होते हैं। ठंडी धाराओं के कारण शीत ऋतु में तटीय रेगिस्तान कोहरे से ढक जाते हैं। जिससे सूर्य-विकरण की क्रिया सीमित हो जाती है। भूमि, महासागरों तथा पर्यावरण तंत्र के मध्य स्थित होने के कारण तटीय रेगिस्तान तुलनात्मक रूप से बहुत जटिल पारिस्थितिकी तंत्र होते हैं। पृथ्वी का सबसे शुष्क रेगिस्तान माने जाने वाला अटाकामा रेगिस्तान तटीय रेगिस्तान है।

महाद्वीपीयता (कंटिनेंटलिटी)

यदि कोई क्षेत्र किसी महाद्वीप के मध्य में स्थित हो तो वहां समुद्र से आने वाली नमीयुक्त हवाएं कम ही पहुंच पाती हैं। इस परिघटना को महाद्वीपीयता कहते हैं। महाद्वीपीयता के कारण समुद्रों से दूरस्थ क्षेत्रों में उच्च तापमान होता है और बारिश भी होती है। इस क्षेत्र में सागरीय ताप परिवर्ती प्रभाव कम होता है, जिससे यहां वार्षिक और प्रतिदिन के निम्नतम और उच्चतम तापमान में बहुत अंतर होता है। मध्य एशिया के रेगिस्तानों के निर्माण में महाद्वीपीयता की महत्वपूर्ण भूमिका है।

वृष्टिछाया रेगिस्तान

ऊंची पर्वत शृंखलाएं जिनके एक ओर तो नमी युक्त घने बादलों का अम्बार होता है तो वहीं पर्वत के दूसरी ओर अनुवात या रक्षित स्थान की तरफ वायु शुष्क रहती



वृष्टिछाया क्षेत्र

है। पर्वतों की ओर हवा का बहाव अपनी नमी खो देता है। जिसके फलस्वरूप शुष्क वायु शिखर में दूसरी ओर के ढलानों पर बहने के साथ मिट्टी की नमी सोख लेती है तथा धरती को शुष्क बना देती है। इस प्रकार वहां रेगिस्तान बनने की प्रक्रिया शुरू हो

जाती है। उत्तरी अमेरिका के पश्चिमी क्षेत्र में विशेष रूप से पश्चिमी संयुक्त राष्ट्र में स्थित रॉकी पर्वत वाले रेगिस्तान के निर्माण में वृष्टिछाया परिघटना की भूमिका महत्वपूर्ण है।

ध्रुवीय रेगिस्तान

ध्रुवीय रेगिस्तान में वार्षिक वर्षा 250 मि.मी. से कम ही होती है तथा यहां ग्रीष्म ऋतु के सबसे गर्म महीने का औसत तापमान 10° सेल्सियस से कम ही रहता है। ये रेगिस्तान धरती के 50 लाख वर्ग कि.मी. क्षेत्र में स्थित है और अधिकतर यह सपाट



ध्रुवीय रेगिस्तान में रेतीले टीले नहीं होते हैं

भूमि है जो पत्थर के छोटे टुकड़ों से ढकी रहती है। रेतीले टीले यहां नहीं होते अपितु उन भागों में जहां जल का अभाव अधिक है वहां बर्फ के टीले अवश्य दिखाई देते हैं। यहां तापमान में तेजी से बदलाव होने के कारण यहां का तापमान जमाव बिंदु से भी कम हो जाता है। पिघलती हुई बर्फ (फीज़ थ्रो) के बड़े-बड़े लगभग 5 मीटर व्यास के आकार की संरचनाएं धरती पर बन जाती हैं।



संसार के विशाल रेगिस्तान

“रेगिस्तान उच्च वायुमंडलीय दाब के क्षेत्र में, जैसे सहारा या ठंडी महासागरीय धाराओं द्वारा महाद्वीपों के पश्चिमी तट (अटाकामा तथा कालाहारी रेगिस्तान) पर निर्मित हो सकते हैं। रेगिस्तान किसी महाद्वीप के भीतरी क्षेत्र में भी स्थित हो सकते हैं, जहां विशाल पर्वतों की श्रृंखलाएं इस क्षेत्र में वर्षा को रोके रखती हैं; गोबी रेगिस्तान इसका अच्छा उदाहरण है।”

—मैकमिलन एनसायक्लोपीडिया, 1981

भूमध्य रेखा के दोनों ओर रेगिस्तान की दो पट्टियां हैं। ये अफ्रीका तथा आस्ट्रेलिया के महाद्वीपों में फैले विशाल रेगिस्तान हैं। संसार का सबसे विशाल रेगिस्तान उत्तरी अफ्रीका में स्थित है। दक्षिण-पश्चिमी एशिया तथा मध्य एशिया की भूमि पर रेगिस्तान लगभग पूरी तरह से फैले हुए हैं। अमेरिका के दक्षिण पश्चिमी राज्यों (कैलिफोर्निया, एरीज़ोना, नेवादा तथा न्यू मैक्सिको) का अधिकांश क्षेत्र रेगिस्तानी है। उत्तर मैक्सिको का अधिकांश भाग भी रेगिस्तान है। यूरोप में कोई रेगिस्तान नहीं है। दक्षिण अमेरिका में रेगिस्तान संकरी तटीय पट्टी के रूप में चिली व पेरू में स्थित हैं।

विश्व के मुख्य रेगिस्तान

विश्व के मुख्य रेगिस्तानों का क्रमशः उनके नाम, प्रकार, स्थिति, आकार तथा क्षेत्रफल के साथ यहां संक्षिप्त विवरण दिया जा रहा है।

1. **अरब रेगिस्तान** - गर्म, शुष्क तथा अतिशुष्क; अरब प्रायद्वीप, 23,30,000 वर्ग कि.मी.।
2. **अटाकामा** - गर्म, अतिशुष्क और शुष्क; चिली; 1,40,000 वर्ग कि.मी.।
3. **आस्ट्रेलियन रेगिस्तान** - गर्म, शुष्क व अर्धशुष्क; आस्ट्रेलिया, 15,00,000 वर्ग कि.मी.।
4. **चिहोहुआ रेगिस्तान** - गर्म, शुष्क; मैक्सिको, अमेरिका, 5,18,000 वर्ग कि.मी.।
5. **डेथ वैली रेगिस्तान** - गर्म, शुष्क; केलिफोर्निया, अमेरिका, 13,812 वर्ग कि.मी.।
6. **गोबी रेगिस्तान** - ठंडा, शुष्क व अर्धशुष्क; चीन एवं मंगोलिया, 1300,000 वर्ग कि.मी.।
7. **ग्रेट बेसिन रेगिस्तान** - गर्म, शुष्क; अमेरिका, 4,09,000 वर्ग कि.मी.।
8. **कालाहारी रेगिस्तान** - गर्म, शुष्क; दक्षिण अफ्रीका, 500,000 वर्ग कि.मी.।
9. **काराकुम रेगिस्तान** - गर्म, शुष्क; तुर्कमनिस्तान, 29,7900 वर्ग कि.मी.।
10. **मोजावे रेगिस्तान** - गर्म, शुष्क; केलिफोर्निया और नेवादा (अमेरिका) 65,000 वर्ग कि.मी.।
11. **नामीब रेगिस्तान** - गर्म, शुष्क; बोटस्वाना, पूर्वी नामीबिया तथा दक्षिण अफ्रीका का उत्तरी भाग, 1,35,000 वर्ग कि.मी.।
12. **नेगेव रेगिस्तान** - गर्म, शुष्क; इज़राइल, 12,170 वर्ग कि.मी.।
13. **पेटागोनियन रेगिस्तान** - ठंडा, शुष्क; अर्जेंटीना, 6,73,000 वर्ग कि.मी.।
14. **सहारा रेगिस्तान** - गर्म, अति शुष्क, शुष्क; उत्तरी अफ्रीका, 8,600,000 वर्ग कि.मी.।
15. **सोनारन रेगिस्तान** - गर्म, शुष्क; एरीजोना (अमेरिका) 275,000 वर्ग कि.मी.।
16. **ताकला-माकन रेगिस्तान** - ठंडा, शुष्क; जिंजियांग राज्य, चीन, 3,27,000 वर्ग कि.मी.।

17. थार रेगिस्तान - गर्म, अति शुष्क; भारत, पाकिस्तान, (200,000 वर्ग कि.मी)।

यहां दिए गए किसी भी रेगिस्तान का क्षेत्रफल लगभग अनुमानित है, इनका क्षेत्रफल कम या अधिक हो सकता है क्योंकि भूगर्भशास्त्र के अनुसार इनका क्षेत्रफल पूर्ण रूप से परिभाषित नहीं है।

अरब प्रायद्वीपीय रेगिस्तान

यह रेगिस्तान उत्तर में सीरिया से लेकर दक्षिण में ओमान तक फैला हुआ है। इसका क्षेत्रफल 230,00,00 वर्ग कि.मी. है। अरब प्रायद्वीप रेगिस्तान तथा सहारा रेगिस्तान के



सहारा रेगिस्तान का दृश्य

बीच बहुत समानता है। वास्तव में यह प्रायद्वीपीय रेगिस्तान एक प्रकार से सहारा रेगिस्तान का ही विस्तारित रूप है। इन दोनों के बीच अवरोधक के रूप में लाल सागर है। सहारा रेगिस्तान की ही भांति इस रेगिस्तान में भी रेत के विशाल समुद्र हैं।

यह अत्यंत शुष्क प्रायद्वीपीय रेगिस्तान है। अनेक वर्षों तक यहां औसत वर्षा केवल 100 मि.मी. से कम ही रही है। यह अत्यंत गर्म रेगिस्तान है। इस रेगिस्तान के मध्य भाग का तापमान 49 डिग्री सेल्सियस तक पहुंच जाता है हालांकि शीत ऋतु में तापमान काफी नीचे आ जाता है और अकसर रात्रि में यह जमाव बिंदु तक पहुंच जाता है।

इस प्रायद्वीप में संसार के दो-तिहाई पेट्रोलियम संसाधन समाए हुए हैं। इस प्रायद्वीप का दक्षिण-पूर्वी भाग सबसे शुष्क क्षेत्र है। इसी भाग में प्रसिद्ध 'रब आल खाली' या एम्टी क्वाटर स्थित है। यह क्षेत्र इसके नाम के अनुरूप निर्जन स्थान है।

अटाकामा रेगिस्तान

अटाकामा उत्तरी चिली में स्थित एक तटीय रेगिस्तान है जिसकी औसत तटीय चौड़ाई 160 कि.मी. से कम है तथा इसकी लंबाई लगभग 960 कि.मी. है। यह रेगिस्तान लवणीय चट्टानों से युक्त है। यह लगभग वर्षाविहीन पठारी क्षेत्र है जो लवणीय द्रोणियों, रेत और लावा प्रवाह से बना है। यह पृथ्वी का सबसे शुष्क क्षेत्र है। इस क्षेत्र



अटाकामा रेगिस्तान

में औसत वर्षा कुल 15 मि.मी. प्रति वर्ष तक ही सीमित है। कुछ भागों में तो वर्षा के होने के कोई मानवीय प्रमाण उपलब्ध ही नहीं हैं। उत्तरी चिली के इस रेगिस्तानी क्षेत्र के एक स्थान जिसे कि कलामा कहा जाता है, वहां 400 वर्षों तक (1570-1971) वर्षा नहीं हुई थी। हालांकि अटाकामा रेगिस्तान के कुछ भागों में पर्याप्त वर्षा होने के कारण भूक्षरण के चिन्ह भी अंकित किए गए।

अटाकामा रेगिस्तान में मानव भी निवास करते हैं। सामान्य रूप से इसके ठिकाने चार विभिन्न नखलिस्तान या मरुद्यान (ओएसिस) स्थलों जैसे पेरुवियन सीमा के निकट एरिटा, पामा डेल की पूर्वी पट्टी, तभारुगल व लोआ एवं कोपीपो नदियों की द्रोणियों में स्थित हैं। यहां की मुख्य पैदावार मक्का तथा एल्फाल्फा होती है। यहां के मुख्य खनिज नाइट्रेट, तांबा तथा चांदी है। संसार की सबसे बड़ी तांबे की खान इसी रेगिस्तान में 'चुकीकामता' नामक क्षेत्र में स्थित है।

आस्ट्रेलियन रेगिस्तान

आस्ट्रेलिया के विशाल भाग पर रेगिस्तान स्थित हैं। ग्रेट सेंडी रेगिस्तान, गिब्सन रेगिस्तान और ग्रेट विक्टोरिया रेगिस्तानों ने संयुक्त रूप से पश्चिमी आस्ट्रेलिया के आधे से अधिक भाग पर कब्जा जमा रखा है। इसके पूर्व में तनामी रेगिस्तान, सिम्पसन रेगिस्तान और स्टुअर्ड रेगिस्तान रेतीले रेगिस्तान हैं।

आज का आस्ट्रेलियन रेगिस्तान पहले कभी ध्रुवीय बर्फ की चादरों से ढका हुआ था। उससे पूर्व इस क्षेत्र में उथले सागर थे। आस्ट्रेलिया की भूमि कुछ लाखों वर्ष पूर्व ही शुष्क होने लगी। आस्ट्रेलिया के कुछ हिस्से 10 लाख वर्ष पूर्व, जिसे भौगोलिक समायावधि में ज्यादा समय नहीं माना जाता, ही रेगिस्तानों में परिवर्तित हुए हैं। आस्ट्रेलिया धीरे-धीरे उत्तर की ओर गति कर रहा है और एक दिन यह भूमध्य रेखा के समीप पहुंच जाएगा और तब यह फिर से उष्णकटिबंधीय क्षेत्र बन जाएगा।

आस्ट्रेलिया रेगिस्तान को निम्नांकित तीन भागों में विभाजित किया जा सकता है:-

- चिकनी मिट्टी के समतल रेगिस्तान
- रेतीले रेगिस्तान
- पथरीले रेगिस्तान ।

दि ग्रेट सेंडी रेगिस्तान: आस्ट्रेलियन रेगिस्तानों में दि ग्रेड सेंडी रेगिस्तान सबसे बड़ा रेगिस्तान है। यह रेगिस्तान पश्चिमी आस्ट्रेलिया के उत्तर में स्थित है और इसका क्षेत्रफल लगभग 3,40,000 वर्ग कि.मी. है। इसमें रॉकी पर्वत और पिलेबरा एवं किंब्रले पर्वत शृंखलाओं के मध्य समतल क्षेत्र आता है। इसके अतिरिक्त आस्ट्रेलिया का कोई भी रेगिस्तान समुद्र तट के किनारों तक फैला हुआ नहीं है। यहां वर्षा अधिक होती है तथा औसत वर्षा 250 से 300 मि.मी. तक होती है। किंतु यहां उच्च ताप के कारण बारिश के अधिकतर जल का वाष्पीकरण हो जाता है और वनस्पति तथा जीवों के लिए जल की उपलब्धता बहुत ही सीमित हो जाती है। यहां दिन का तापमान 30° से 42° सेल्सियस के बीच रहता है।

तनामी रेगिस्तान : यह रेगिस्तान दि ग्रेट सेंडी रेगिस्तान के पूर्व में स्थित है और इनका क्षेत्रफल 37,500 वर्ग कि.मी. है। तनामी पृथ्वी का शुष्क स्थल और प्रमुख विलगित (आइसोलेटेड) रेगिस्तान है। यहां की मुख्य वनस्पतियों में 'स्पीनिफेक्स घास' (नुकीली पत्ती वाली घास जो तट क्षेत्र को बांधती है), बबूल तथा अन्य छोटी झाड़ियां आदि होती हैं। इस रेगिस्तान में बहुत छोटे कद के लाल रंग के कंगारू, जिनकी प्रजाति समाप्त होने के कगार पर है, बड़ी संख्या में मौजूद हैं।

सिम्पसन रेगिस्तान : सिम्पसन रेगिस्तान आस्ट्रेलिया के मध्य भाग में स्थित है तथा यह करीब 170,000 वर्ग किलोमीटर क्षेत्र में फैला है। वनस्पतियों के आधार पर यहां विश्व के सबसे लंबे समानांतर रेत के टीले और अर्ग हैं। बिग रेड (नापानरीका) बहुत प्रसिद्ध रेतीला टिब्बा है, जिसकी ऊंचाई 40 मीटर है।

अन्य आस्ट्रेलियन रेगिस्तानों की तुलना में सिम्पसन रेगिस्तान में वर्षा कम और अनियमित होती है। सिम्पसन रेगिस्तान के नीचे ग्रेट आर्टेशियन द्रोणियां स्थित हैं। यहां पर अनेक प्राकृतिक स्रोतों और कृत्रिम नल-कूपों द्वारा पानी की उपस्थिति बनी

रहती है। लेकिन दुर्भाग्य से जल के अनियंत्रित दोहन के कारण इन स्रोतों में जल स्तर बहुत कम हो गया है। इस रेगिस्तान में मुख्य वनस्पतियाँ 'स्पीनिफेक्स' घास तथा अन्य झाड़ियों के रूप में होती है।

दि ग्रेट विक्टोरिया रेगिस्तान : दि ग्रेट विक्टोरिया रेगिस्तान का क्षेत्रफल 338,000 वर्ग कि.मी. है। इस विशाल रेगिस्तान में रेतीले टीलों की भरमार है। चिरपरिचित बालू के टीलों के अतिरिक्त यहां पर चिकनी मिट्टी के बने अर्धचंद्राकार बालू के टीले हैं जो यहां बहुतायत में मिलते हैं। ये अर्धचंद्राकार बालू के टीले 'लंकटें टिब्बा' कहलाते हैं। यहां पर समतल क्षेत्र भी होते हैं जो छोटे-छोटे आयरन ऑक्साइड से चमचमाते गोल पथरों से भरे रहते हैं। यहां पर वनस्पति बहुतायत से होती है। दि ग्रेट विक्टोरिया रेगिस्तान 'विज़ार थौर्नी डेविल' सहित सरीसृप जीवों के कारण यह रेगिस्तान प्रसिद्ध हैं।

गिब्सन रेगिस्तान : पश्चिमी आस्ट्रेलिया के विशाल रेगिस्तान के मध्य में गिब्सन रेगिस्तान स्थित है। यह ग्रेड सेंडी तथा ग्रेट विक्टोरिया रेगिस्तान के बीच में स्थित है तथा इसका क्षेत्रफल 156,000 वर्ग कि.मी. है। इसका नामकरण आस्ट्रेलिया महाद्वीप की खोज करने में सफल होने वाले 'अल्फ्रेड गिब्सन' के नाम पर किया गया है। अल्फ्रेड गिब्सन ने इस रेगिस्तान को 1874 में पार करने का असफल प्रयास किया था। इस रेगिस्तान में मिलने वाले जीवों में रेड कंगारू प्रमुख हैं।

स्टुअर्ट पथरीला रेगिस्तान : यह रेगिस्तान विस्तृत गिब्सन समतली क्षेत्र, लाल मिट्टी तथा रेत के टीलों के लिए जाना जाता है। इस रेगिस्तान का नामकरण 1844 में चार्ल्स स्टुअर्ड के नाम पर किया गया। स्पष्टतः स्टुअर्ड मध्य आस्ट्रेलिया में पहुंचना चाह रहा था और वहां के पथरीले मैदानों से उसके घोड़े के घुटने व मवेशियों के खुरों में जख्मी हो गए थे। इस रेगिस्तान के बारे में कम ही जानकारी है। इसकी खोज उन्नीसवीं शताब्दी में 'ट्रेलगी', 'स्टुअर्ट' तथा 'आइर' ने की थी। इस क्षेत्र में जीव तथा वनस्पतियों की संख्या बहुत कम हैं। यहां मिलने वाली वनस्पतियों में नुकीले अथवा कांटेदार झाड़ियां मुख्य हैं।

मुख्यतः यहां उगने वाले छोटे आकार की झाड़ियां, शुष्क तथा लवणीय वातावरण में ही पाई जाती हैं जिनका उपयोग भेड़ के चारे के रूप में होता है।

आस्ट्रेलियाई रेगिस्तान में पाए जाने वाले खनिजों में 'ओपल' (दूधिया रंग का बहुमूल्य पत्थर) मुख्य है। इसके अतिरिक्त यहां स्वर्ण, जस्ता, लोहा, लैड आदि भी मिलते हैं।

चिहोदुआ रेगिस्तान

उत्तर अमेरीका का यह सबसे बड़ा रेगिस्तान है। इस रेगिस्तान का नामकरण इसके केंद्र में स्थित मैक्सिकन प्रांत के नाम पर किया गया है। ऊंचाई पर स्थित इस रेगिस्तान का क्षेत्रफल 5,18,000 वर्ग कि.मी. है। यह 'सीरा मैडिर' शृंखलाओं के बीच स्थित है, मैक्सिको से लेकर न्यूमैक्सिको, टेक्सास तथा एरीजोन तक फैला हुआ है। यहां ग्रीष्म ऋतु में तापमान बहुत अधिक किंतु शीत ऋतु में तापमान जमाव बिंदु तक पहुंचता है। चिहोदुआ रेगिस्तान का औसतन तापमान -30° सेल्सियस (शून्य से तीस डिग्री सेल्सियस कम) से 40° सेल्सियस के बीच रहता है। इस रेगिस्तान में वर्षा अधिकतर ग्रीष्म ऋतु में होती है। इस क्षेत्र में वार्षिक वर्षा का औसत लगभग 250 मि.मी. तक होता है। यह उच्च अक्षांश रेगिस्तान हैं जिसका अधिकतर हिस्सा 1000 से 1500 मीटर की ऊंचाई पर स्थित हैं। चिहोदुआ रेगिस्तान में वनस्पतियों एवं जीवों की अच्छी-खासी संख्या पाई जाती है। निचले क्षेत्रों की मरुभूमि में 'क्रियोसोट बुश' व 'टार' की झाड़ियां बहुतायत में होती हैं। यहां पर 'यकास' वंश के पौधे (एक प्रकार की लिली) थोड़ा ऊपर के क्षेत्रों में मिलते हैं। चिहोदुआ रेगिस्तान में अत्यंत जहरीले एवं खड़खड़ाहट की आवाज के साथ रेंगने वाले 'डायमंड बैक' नामक सर्प पाए जाते हैं।

डैथ वैली

अमेरिका के केलिफोर्निया में स्थित डैथ वैली पृथ्वी का सबसे गर्म स्थान है। यहां गर्मियों के दिनों में तापमान 54 डिग्री सेल्सियस तक पहुंच जाता है और सर्दियों में रात में तापमान जमाव बिंदु से नीचे चला जाता है। चारों ओर से पर्वतों द्वारा घिरे रहने के



कैलिफ़ोर्निया स्थित डेथ वैली रेगिस्तान

कारण यह स्थान अत्यंत गर्म हो जाता है। यहां बहुत ही कम वर्षा होती हैं। यहां की मिट्टी के द्वारा जल की पर्याप्त मात्रा को अवशोषित न करने के कारण, भारी बारिश होने पर यहां बाढ़ का आ जाना एक सामान्य घटना है। अतीत में इस घाटी में मनले झील के कारण बाढ़ आयी थी। इस रेगिस्तान में 'अभारगोसा नदी' तथा 'फर्नेस क्रीट' (समुद्र से कटाव के रूप में निकली जल धारा) जल धाराएं भी हैं किंतु वह जल्द ही इस घाटी की रेतीली सतह में समा जाती है। टिम्बिश् जनजाति के लोग पिछले एक हजार वर्षों से डेथ वैली में रह रहे हैं।

गोबी रेगिस्तान

'गोबी' एक मंगोलियन शब्द है जिसका अर्थ - 'जलरहित स्थान' है। यह संसार का पांचवां बड़ा रेगिस्तान और एशिया का सबसे विशाल रेगिस्तान है। सहारा की भांति यह रेगिस्तान भी तीन भागों में विभक्त है - ताकला माकन (ताकला माकन या का शून) रेगिस्तान, अलशान रेगिस्तान तथा मु अस (या ओर्डिस) रेगिस्तान। गोबी रेगिस्तान का अधिकतर भाग रेतीला न होकर चट्टानी है।

गोबी रेगिस्तान की जलवायु में तेजी से बदलाव होता है। यहां न केवल सालभर तापमान बहुत जल्दी-जल्दी बदलता है बल्कि 24 घंटों में ही तापमान में व्यापक परिवर्तन हो जाता है। गोबी रेगिस्तान में वर्षा की औसत मात्रा 50 से 100 मि.मी. है। यहां अधिकतर वर्षा गर्मी के मौसम में ही होती है। यहां का तापमान -40° सेल्सियस (जनवरी में) से लेकर 45° सेल्सियस (जुलाई में) के बीच में रहता है।

गोबी रेगिस्तान में अधिकतर नदियां बारिश के मौसम में ही बहती हैं। अतएव, केवल वर्षा ऋतु में ही नदी में पानी रहता है। निकटवर्ती पर्वतों से जल धाराएं रेगिस्तान की शुष्क भूमि में समा जाती हैं।



गोबी रेगिस्तान का दृश्य

गोबी रेगिस्तान में काष्ठीय व सूखा प्रतिरोधी गुणों वाले सैकसोल नामक पौधे बहुतायत में मिलते हैं। लगभग पत्ति विहीन यह पौधा ऐसे क्षेत्रों में भी उग आता है जहां की रेत अस्थिर होती है। अपने इस विशेष गुण के कारण यह पौधा भूक्षरण को रोकने में सहायक होता है।

गोबी रेगिस्तान बेकिटरियन ऊंट (जिनके दो कूबड होते हैं) का आवास स्थल माना जाता है। कुछ जंगली किस्म के गधे भी होते हैं। संसार के रेगिस्तान के विशेष

भालू इसी रेगिस्तान में पाए जाते हैं। इन भालू की प्रजाति 'मज़ालाई' अथवा 'गोबी' लुप्त होने के कगार पर है। इसके अतिरिक्त यहां जंगली घोड़े, गिलहरी व छोटे कद के बारहसिंगे भी होते हैं।

दि ग्रेट बेसिन रेगिस्तान

यह अमेरिका का यह सबसे बड़ा रेगिस्तान है जो लगभग 4,09,000 वर्ग कि.मी. तक के क्षेत्र में फैला है। यह ओरेगोन, इदाहो, नेवादा, यूटा, योर्मिंग, कोलोराडो तथा केलिफोर्निया राज्यों के बीच फैला हुआ है। इसका अधिकांश भाग यूटा तथा नेवादा



कालाहारी रेगिस्तान का दृश्य

राज्यों में स्थित है। यह ऊंचाई पर स्थित रेगिस्तान है जिसका अधिकांश क्षेत्र समुद्र सतह में 1200 मीटर ऊपर की ऊंचाई पर स्थित है। इस रेगिस्तान में एक नहीं अपितु अनेक बेसिन है। वार्षिक वर्षा का औसत 250 मि.मी. रहता है।

यहां अधिकतर 'साल्टबुश' नामक वनस्पति पैदा होती है। यहां मिलने वाले जीवों में सर्प, सींगो वाला गिरगिट तथा खरगोश मुख्य हैं।

कालाहारी रेगिस्तान

यह दक्षिण अफ्रीका में स्थित है। यह बोरटवान के अधिकांश क्षेत्र, नामीबिया तथा दक्षिण अफ्रीका के कुछ भूभाग में फैला हुआ है। यह रेगिस्तान दक्षिण में 'ओरेंज नदी' तथा उत्तर में ज़ाम्बेज़ी नदी के बीच स्थित है। कालाहारी शब्द संभवतः 'कीर' से बना है जिसका अर्थ 'बेहद प्यास' है। यह भी कहा जाता है कि 'कालाहारी' विशेष जनजातीय शब्द 'कालागारी' अथवा 'कालागारे' से उत्पन्न हुआ माना जाता है जिसका अर्थ 'जलविहीन स्थान' होता है। अन्य रेगिस्तानों की भांति इस स्थान पर भी रेत के टीले व बजरी के समतल क्षेत्र हैं। यहां के टीले लगभग स्थिर रहते हैं। कालाहारी रेगिस्तान में अधिकतर रेत बहुत महीन तथा कहीं लाल, तो कहीं स्लेटी रंग की होती है।

यह विवादित विषय है कि कालाहारी क्या वास्तविक रूप में एक रेगिस्तान हैं? कुछ लोगों का मत है कि इसे रेगिस्तान की श्रेणी में नहीं रखा जाए, क्योंकि यहां पर वर्षा का स्तर 250 से.मी. से अधिक रहता है। इस रेगिस्तान का अधिकांश क्षेत्र जीवाश्म-रेगिस्तान माना गया है। इस रेगिस्तान का दक्षिण-पश्चिमी भाग अति शुष्क है। यहां ग्रीष्म ऋतु में तापमान 20 डिग्री सेल्सियस से 40 डिग्री सेल्सियस के मध्य रहता है। जबकि शीतकाल में यहां तापमान जमाव बिंदु से भी नीचे चला जाता है।

कालाहारी रेगिस्तान में शेर, लकड़बध्वा, हिरन तथा अनेक प्रकार के सरीसृप (रेंगने वाले जीव) तथा अनेक प्रकार के पक्षी पाए जाते हैं। कालाहारी रेगिस्तान में 400 से अधिक वनस्पतियां पाई जाती हैं। किंतु मुख्य रूप से यहां बबूल की झाड़ियां तथा अन्य घास पैदा होती हैं।

इस मरुभूमि में समुचित मात्रा में कोयला, हीरा, तांबा, निकल तथा यूरेनियम के भंडार हैं। विश्व में हीरों की प्रमुख खदानों में पूर्वोत्तर कालाहारी के आरोपा क्षेत्र में स्थित हीरे की खान भी शामिल है। यहां अधिकतर खानाबदोश यानी यायावर लोग ही रहते हैं जो स्थान बदलते रहते हैं। यहां के स्थाई निवासियों को 'बुशमैन' कहा जाता है, जो अनेक जनजातीय लोगों का मिलाजुला नाम है। ये लोग कालाहारी के रेगिस्तानी क्षेत्र में पिछले बीस हजार वर्षों से रह रहे हैं।

कराकुम रेगिस्तान

कराकुम का शाब्दिक अर्थ 'काली रेत' है। यह रेगिस्तान 2,97,900 वर्ग कि.मी. क्षेत्र में फैला हुआ है। तुर्कमेनिस्तान में स्थित यह रेगिस्तान केस्पियन सागर के पश्चिमी किनारे के पूर्व से अमूदरिया नदी के पश्चिम तक फैला हुआ है। इस रेगिस्तानी की धरती की विशेषता दरार युक्त चिकनी मिट्टी की सतह तथा 'अर्धचंद्राकार टिब्बे' हैं। औसतन यहां 100 से 200 मि.मी. वर्षा होती है। यहां तापमान -14 डिग्री सेल्सियस से 32 डिग्री सेल्सियस के बीच रहता है। मुख्य वनस्पति के रूप में यहां 'काले सेकसोल' के पेड़ होते हैं।

मोजावे रेगिस्तान

मोजावे रेगिस्तान को मोहावे रेगिस्तान भी कहते हैं। यह अमेरिका की विशाल द्रोणी का ही एक भाग है। यह रेगिस्तान किसी समय सागर का ही अंतर्भाग था जो ज्वालामुखीय प्रक्रिया के कारण और कोलोरडो नदी द्वारा एकत्रित पदार्थों द्वारा बना है। यह रेगिस्तान उत्तर तथा पश्चिम दिशा में सीरा नेवादा, तालाचापी तथा सन गब्रिल एवं बर्नार्डिनो की पर्वत श्रृंखलाओं द्वारा सीमित है जो दक्षिण-पूर्व में कोलोरडो रेगिस्तान में जा मिलता है। मोजावे रेगिस्तान में असंख्य झीलें व झरने हैं।

यह क्षेत्र पूरे वर्ष गर्म रहता है। लेकिन इस क्षेत्र में दिन व रात के तापमान में काफी अंतर होता है। यहां का तापमान -13 डिग्री सेल्सियस और 48 डिग्री सेल्सियस के बीच रहता है। इस क्षेत्र में 50 से 125 मि.मी. तक वार्षिक वर्षा होती है जो अधिकतर सर्दियों में ही होती है। यहां दोपहर तथा शाम के समय तेज हवाएं चलती हैं। इस रेगिस्तान में सूखे की स्थिति से अप्रभावित रहने वाली अनेक प्रकार की झाड़ियां मिलती हैं। यकका परिवार का जोशुआ वृक्ष इस क्षेत्र की पहचान बन गया है। यहां पर खनिज व धातुओं के रूप में बोरेक्स, स्वर्ण तथा लोहा मुख्य होते हैं।

नामीब रेगिस्तान

नामीब रेगिस्तान नामीबिया में स्थित है और ऐसा माना जाता है कि यह संसार का सबसे पुराना रेगिस्तान है। लगभग पिछले 8 करोड़ वर्षों से यह क्षेत्र शुष्क या अर्धशुष्क

रहा है। इस रेगिस्तान की रचना दक्षिण-पश्चिमी अफ्रीका के तटीय किनारों के साथ बेगुंएला की ठंडी जल धाराओं द्वारा शुष्क वायु से ठंडा होने पर संभव हुई है। इस रेगिस्तान की चौड़ाई लगभग 160 कि.मी. तथा लंबाई 1300 कि.मी. है। यहां के बालू के टीले अस्थिर होते हैं। इस रेगिस्तान के बालू के कुल टीलों में से 'स्टार टिब्बा' लगभग 10 प्रतिशत है।

यहां वार्षिक वर्षा का औसत 15 मि.मी. से कम ही रहता है। यहां की नमी का मुख्य स्रोत तटीय क्षेत्र का कोहरा होता है। यह रेगिस्तान लगभग ऊसर है फिर भी यहां वनस्पति तथा जीवों की अनेक प्रजातियां विद्यमान हैं। संसार की एक दुर्लभ वनस्पति प्रजाति 'वेलविटचिअ मिरेबिलिस' (*Welwitschia mirabilis*) यहां उगती है। झाड़ी के प्रकार के ये पौधे अच्छी लंबाई तक बढ़ते हैं तथा इनमें चौड़ी-चौड़ी पत्तियां निकलती रहती हैं। यह पत्तियां बहुत लंबी भी हो जाती हैं तथा तेज हवा के कारण घुमावदार आकार की हो जाती हैं। यह पौधा विपरीत परिस्थितियों में भी अपना अस्तित्व बनाए रखता है। ये वनस्पतियां तटीय क्षेत्र के कोहरे से नमी सोखने की क्षमता रखती हैं। यहां की चट्टानों पर लाइकेन यानी शैवाक नामक रंग-बिरंगी वनस्पतियां बहुतायत में पाई जाती हैं। अफ्रीकन हाथी समेत यहां अनेक प्रकार के पशु निवास करते हैं।

इस रेगिस्तान में मानव का वास नहीं है तथा वहां पर पहुंचना भी कठिन है। हालांकि इस रेगिस्तान का सैसरीम क्षेत्र वर्ष भर आबाद रहता है। इस रेगिस्तान में टंगस्टन, नमक तथा हीरे की खाने हैं।

नेगेव रेगिस्तान

नेगेव शब्द का उद्भव हिब्र भाषा से हुआ है। इसका शाब्दिक अर्थ सूखा है। इसे नेगेव रेगिस्तान भी कहा जाता है। यह रेगिस्तान इजराइल के क्षेत्रफल का लगभग आधे से अधिक भाग रखता है। यह प्रतिलोमी त्रिभुजाकार आकार की रचना करता है जिसके पश्चिमी तरफ सिनाई प्रायद्वीपीय और पूर्वी भाग में सीमा वादी अरबह इसकी सीमाओं पर जार्डन की पहाड़ियां, सिनाई प्रायद्वीप तथा भूमध्यसागर की एक पतली तटीय पट्टी स्थित है। समान्य रेगिस्तानों की भांति नेगेव रेगिस्तान रेत से ढका नहीं

है। यहां पर भूरे, चट्टानी और धूल भरे पर्वत उपस्थित हैं जो वादियों और गहरे गड्ढों से संबद्ध हैं। सामान्यतया यह क्षेत्र आदिकालीन सागरीय युग से पहले का है और यहां समुद्री स्नेल के कंकाल अभी भी बिखरे हुए हैं। इस रेगिस्तान में तांबा, फॉस्फेट तथा प्राकृतिक गैस उपलब्ध हैं।

पैटागोनिया रेगिस्तान

पैटागोनिया रेगिस्तान विश्व का पांचवा सबसे बड़ा रेगिस्तान होने के साथ ही अमेरिका का सबसे बड़ा रेगिस्तान है। इसका क्षेत्रफल 6,73,000 वर्ग किलोमीटर है। यह मुख्य रूप से अर्जेन्टीना से लगा हुआ है और आंशिक रूप से चिली क्षेत्र तक फैला हुआ है। दक्षिणी अर्जेन्टीना के पैटागोनिया क्षेत्र के पश्चिम में इसकी सीमा एंडिज पर्वत से और पूर्वी सीमा अटलांटिक महासागर से लगी हुई है। यह एक ठंडा रेगिस्तान है। अर्धशुष्क प्रकृति वाला यह रेगिस्तान चूबुत तथा सांताक्रुज के दक्षिणी राज्य में स्थित एंडिज पर्वत की वृष्टिछाया क्षेत्र तक फैला हुआ है। यहां पूरे वर्ष का औसतन तापमान केवल 7 डिग्री सेल्सियस होता है। यहां पर वर्षा 100 से 260 मि.मी. होती है। इस रेगिस्तान में तेज पछुवा पवनें चलती हैं। इन पवनों में उपस्थित धूल व रेत के कणों के कारण यहां पर बहुत कम वनस्पतियां पायी जाती हैं। यहां के खनिजों में कोयला, प्राकृतिक गैस, तेल व लोहा प्रमुख हैं। अन्य खनिजों के रूप में यहां थोड़ी मात्रा में यूरेनियम, जस्ता व सीसा भी मिलते हैं।

सहारा रेगिस्तान

सहारा या ग्रेट सहारा रेगिस्तान विश्व का सर्वाधिक गर्म और अंटार्कटिका के बाद दूसरा सबसे विशाल रेगिस्तान है। यह रेगिस्तान 90,00,000 वर्ग किलोमीटर क्षेत्र में फैला हुआ है जो लगभग संयुक्त राज्य अमेरिका के क्षेत्रफल के बराबर है। पृथ्वी का सबसे विशाल रेगिस्तान सहारा ही है जो उत्तरी अफ्रीका के अधिकांश क्षेत्र में फैला हुआ है। यह अटलांटिक महासागर से नील नदी या लाल सागर तक विस्तृत है। यह संसार की समस्त मरुभूमि का आधा भाग है। अरबी भाषा में 'सहार' का अर्थ रेगिस्तान होता है, सहारा शब्द बहुवचन है। वास्तव में सहारा एक नहीं अपितु अनेक रेगिस्तानों का नाम है। सहारा रेगिस्तान उत्तरी अफ्रीका में स्थित

है। इस रेगिस्तान के अंतर्गत पर्वतीय क्षेत्र, चट्टानी क्षेत्र, मिट्टी और कंकर से ढके मैदान, नमक के क्षेत्र तथा रेत के विशाल टीले उपस्थित हैं। भूगर्भीय प्रमाणों के अनुसार सहारा किसी समय में वनस्पति से परिपूर्ण क्षेत्र था तथा उसका कुछ भाग सागर के अंदर था।

विश्व के विषम जलवायु वाले क्षेत्रों में सहारा रेगिस्तान भी शामिल हैं। सहारा रेगिस्तान के विभिन्न भागों में औसतन वर्षा 20 से 400 मि.मी. तक होती है जबकि इसके कुछ अन्य भागों में अनेक वर्षों तक वर्षा विहीन स्थिति बनी रहती है। यह



सहारा रेगिस्तान

रेगिस्तान गर्म स्थान है। 13 दिसंबर 1922 में इस रेगिस्तान में स्थित लीबिया के अजीजिया क्षेत्र में सर्वाधिक तापमान 58° सेल्सियस मापा गया था। सहारा रेगिस्तान में आने वाले तूफान अकसर स्थानीय होते हैं जो करीब 20 वर्ग किलोमीटर क्षेत्रफल वाले छोटे क्षेत्र को प्रभावित करते हैं। सहारा की मौसम प्रणाली में तेज तथा अनिश्चित हवाएं जटिल होती हैं। इनका नाम खमसिन, सिरोक्यू, शहली और सिमोन हैं जो दिन के पिछले भाग में बहती हैं और ये हवाएं अपने साथ धूल और बालू की विशाल मात्रा लाती हैं।

इस रेगिस्तान का मुख्य भाग पठार क्षेत्र है जिसके मध्य पर्वतों के शिखर की ऊंचाई 3,415 मी. तक है। इसके अतिरिक्त अन्य क्षेत्रों जैसे कि उत्तर-पूर्व में स्थित लीबिया रेगिस्तान में रेतीले टीलों की भरमार है। सहारा रेगिस्तान की दृश्यावली मुख्य रूप से तेज हवाओं द्वारा चट्टानों व रेत की टीलों की स्थापना व विस्थापना से परिवर्तित होती है। लगभग 5000-10000 वर्ष पहले सहारा एक जलयुक्त नम स्थान हुआ करता था लेकिन ईसा से लगभग 3000 वर्ष पहले से यह एक शुष्क क्षेत्र में परिवर्तित होने लगा था।

यूं तो सहारा रेगिस्तान में वनस्पतियां कम ही हैं लेकिन फिर भी अधिकतर हिस्सों में यायावर लोगों के लिए ऊंट, बकरी और भेड़ें पालने के लिए पर्याप्त हैं। इस छोटी आबादी की जरूरतों को पूरा करने में यहां उपस्थित नखलिस्तान पर्याप्त हैं।

सहारा रेगिस्तान में पहले अन्वेषी यात्री के रूप में फैंड्रिक होर्नमेन का नाम है जिन्होंने 1805 में इस स्थान की यात्रा की थी। फैंड्रिक होर्नमेन के बाद मुंगो पार्क ने 1806 में सहारा रेगिस्तान की यात्रा की थी। अभी भी सहारा के अनेक क्षेत्र लगभग अनजाने ही हैं। लेकिन इस रेगिस्तान के अधिकांश क्षेत्रों के लिए, विशेष रूप से नखलिस्तान तथा खदानी क्षेत्रों के लिए, वायुयान तथा मोटर गाड़ियों की सुविधा उपलब्ध हैं।

सोनारन रेगिस्तान

मोजावे रेगिस्तान के उत्तर में स्थित सोनारन रेगिस्तान का अधिकांश भाग अमेरिका के एरीज़ोना क्षेत्र में स्थित है। यहां रेतीले टीलों की भरमार है। इसके उपक्षेत्रों में कोलाराडो रेगिस्तान और यामा रेगिस्तान आते हैं। इसका क्षेत्रफल 2,75,000 वर्ग कि. मी. है। सोनारन रेगिस्तान उत्तरी अमेरिका का सबसे बड़ा और सर्वाधिक गर्म स्थलों में एक गर्म रेगिस्तान है। जहां तापमान -13 डिग्री सेल्सियस -48 डिग्री सेल्सियस के मध्य रहता है। इस क्षेत्र में वार्षिक वर्षा 250 मि.मी. तक होती है।

नागफनी यहां की मुख्य वनस्पति है जो यहां अच्छी पनपती हैं। इसकी कुछ प्रजातियां 12 मीटर लंबी होती हैं। शीत ऋतु में वर्षा के कारण वनस्पति की



सोनारम रेगिस्तान

पैदावार अच्छी होती है तथा शीत ऋतु के दौरान यहां रंग-बिरंगे सुंदर पौधे भी खूब दिखाई देते हैं। नाइट्रोजन स्थिरीकरण करने वाले कीटाणु भी कुछ विशेष पौधों में मिलते हैं। ये पौधे धरती की उर्वरता बढ़ाते हैं। सोनारम रेगिस्तान के जीवों में मुख्य रूप से बड़ी-बड़ी छिपकलियां (जिन्हें कि चकवाला कहते हैं) बिच्छू तथा रेगिस्तानी कछुए पाए जाते हैं।

ताकला माकन रेगिस्तान

ताकला माकन रेगिस्तान पश्चिमी चीन के जिनजियांग प्रांत में स्थित हैं। यह चीन का सबसे बड़ा और शुष्कतम रेगिस्तान होने के साथ सर्वाधिक गर्म स्थल भी है। कुनलुम पर्वत और तिब्बत के पठार से लेकर दक्षिण में और उत्तर में टाईन शान के मध्य विस्तृत रेगिस्तान टारिम द्रोणि को भरता है। यह सागरों से धरती के अन्य किसी स्थान से अपेक्षाकृत अधिक दूर स्थित हैं। यह रेगिस्तान एशियाई मानसून से अप्रभावित रहता है। उत्तर से आने वाले आर्कटिक तूफानों को भी इस रेगिस्तान को घेरे हुए पर्वत रोक

लेते हैं। इस क्षेत्र में नालियों की कमी होने से जल निकासी की उचित व्यवस्था न होने से नमक बहुत विशाल क्षेत्र में मिलता है।

ताकला माकन रेगिस्तान का अर्थ है - जहां से वापसी असंभव है। यह क्षेत्र शुष्क पथरीले समतल और अस्थाई रेतीले टीलों से बना है। यहां विश्व के सर्वाधिक अस्थाई रेतीले टीले मौजूद होते हैं। इस रेगिस्तान के करीब 85 प्रतिशत भाग पर बालू के टीले हैं जहां बहुत ही कम संख्या में या न के बराबर वनस्पतियां उगती हैं। इसका क्षेत्रफल 3,27,000 वर्ग किलोमीटर है। इस रेगिस्तान में वार्षिक वर्षा का औसत 40 से 100 मि.मी. है। बर्फ से आच्छादित पहाड़ियों की बर्फ से पिघलने से प्राप्त पानी से अनेक नदियां इस रेगिस्तान से होकर गुजरती हैं।

थार रेगिस्तान

थार रेगिस्तान विश्व का सातवां सबसे बड़ा रेगिस्तान होने के साथ ही निःसंदेह हिंद-प्रशान्त क्षेत्र का सबसे कम आबादी वाला पारिस्थितिकी तंत्र है। इसे 'ग्रेट इंडियन



थार रेगिस्तान

डिजर्ट' के नाम से भी जाना जाता है। थार रेगिस्तान का नामकरण पाकिस्तान के सिंध प्रांत के एक जिले 'थारपारकर' के नाम पर दिया गया है। पाकिस्तान के पंजाब प्रांत में यह क्षेत्र चोलिस्तान के नाम से भी जाना है। थार रेगिस्तान का क्षेत्रफल 259,000 वर्ग कि.मी. है तथा इसका 69 प्रतिशत भाग भारत के उत्तर-पश्चिम भाग में स्थित है। यह भारत के चार प्रदेशों, पंजाब, हरियाणा, राजस्थान तथा गुजरात में फैला हुआ है। इस रेगिस्तान का अधिकांश क्षेत्र, लगभग भारतीय थार क्षेत्र का 60 प्रतिशत हिस्सा पश्चिमी राजस्थान में स्थित है। थार रेगिस्तान भारत-ईरान शुष्क क्षेत्र का हिस्सा है जो केस्पियन सागर तक फैला है। भारत-ईरान शुष्क प्रदेश के अंतर्गत अनेक रेगिस्तान आते हैं जिनमें से थार रेगिस्तान भी एक है। यह रेगिस्तान अन्य क्षेत्रों से चौड़ी उपजाऊ घाटियों (सिंधु नदी तथा उसकी सहायक नदियों) द्वारा अलग होता है।

यह स्थल अपने ऊंचे रेतीले टीलों के लिए प्रसिद्ध है। थार रेगिस्तान में कोई-कोई टीले तो 150 मीटर तक ऊंचे होते हैं। इस रेगिस्तान के कुछ ही हिस्सों में रेत के सक्रिय टीले मिलते हैं। अधिकतर यहां बालू के टीले असक्रिय होते हैं। लेकिन कुछ क्षेत्रों में यह टीले अस्थाई होकर स्थान परिवर्तन करते रहते हैं। इस क्षेत्र में 'परवलयाकार' (पेराबोलिक) टिब्बा भी होता है। यह निश्चित रूप से अस्वाभाविक परिघटना है। इन विशेष प्रकार के रेत के टीलों के कारण निरंतर तेज हवाएं चलती हैं।

यहां की जलवायु अत्यंत विषम है। यहां ठंड में तापमान हिमांक बिंदु तक चला जाता है। वहीं गर्मियों में पारा 50 डिग्री सेल्सियस पहुंच जाता है। थार रेगिस्तान में बारिश दक्षिण-पूर्वी मानसून के कारण होती है। इस क्षेत्र में जुलाई से सितंबर के दौरान 100 से 500 मि.मी. बारिश हो सकती है। मई तथा जून के महीनों में यहां रेतीली आंधी आती है और जिसकी गति 150 कि.मी प्रति घंटा तक होती है। भारतीय सीमा वाले थार रेगिस्तान में वर्षा की औसत वार्षिक मात्रा 345 मि.मी. तक होती है। यहां वर्षा की मात्रा पश्चिमी भाग में 100 मि.मी. तक तो पूर्वी सीमा के निकट यह 400 मि.मी. तक हो जाती है। इन रेगिस्तान का कुछ क्षेत्र सतलज नदी द्वारा सिंचित होता है। यहां पर कोई स्थानीय किस्म के नागफनी और पाम के पौधे नहीं मिलते। थार रेगिस्तान में रेत के विशाल स्थल के बीच चट्टानी पहाड़ियां तथा बजरी के समतल क्षेत्र भी होते हैं।



रेगिस्तान क्षेत्र में खेजरी वृक्षों का दृश्य

भारत में राजस्थान का थार रेगिस्तान संसार का सबसे रूखा रेगिस्तान होने के साथ ही सर्वाधिक बसावट वाला गर्म रेगिस्तान है। इतनी कठोर जलवायु के बावजूद यहां की विषम परिस्थितियों में जीवों की बहुत सी प्रजातियां पाई जाती हैं। यहां पाए जाने वाले स्तनधारी जीवों में चिंकारा, कृष्णमृग (ब्लैक बक), रेगिस्तानी लोमड़ी और केराकल प्रमुख हैं। रेगिस्तान में पाए जाने वाले ये जीव चेपट या कोर क्षेत्रों में रन के नाम से भी प्रसिद्ध घास के खुले मैदानों और लवणीय क्षेत्रों में विचरण करते हैं। थार रेगिस्तान में छिपकलियों और सर्पों की बीस से अधिक प्रजातियां मिलती हैं, जिनमें से अनेक स्थानिक (ऐन्डेमिक) प्रजातियां हैं। यहां पाए जाने वाले पक्षियों में वैश्विक स्तर पर संकटग्रस्त 'ग्रेट इंडियन बस्टर्ड' भी पाई जाती है। इस क्षेत्र का महत्वपूर्ण वृक्ष खेजरी (प्रोसोपिस सिनेरेलिया) है। इस वृक्ष की उपयोगिता का अंदाजा खेजरी के संबंध में प्रसिद्ध इस कथन से भलि-भांति लगता है कि "जहां खेजरी का पेड़ होगा वहां अकाल में भी कोई मौत नहीं होगी, क्योंकि यह पेड़ बकरियों, ऊटों और मानवों के लिए आवश्यक परिवेश बनाए रखने में सहायक होता है।"

थार रेगिस्तान का अध्ययन करने पर स्पष्ट रूप से यह पता लगता है कि विस्तृत रूप से फैला यह स्थान भयावह होने के बावजूद मनमोहक भी है।



रेगिस्तानी स्थलाकृतियां

‘रेगिस्तान के संदर्भ में आम धारणा यह नहीं है कि वहां बजरी बिछी हुई है अथवा तेज हवाओं ने पर्वतों को तराशा है, अपितु यह है कि वहां रेत के अंतहीन टीले हैं।’

—डेविड एटिनब्रो, *इन दि लिविंग प्लानेट (1984)*

स्थलाकृति को परिभाषित करने के लिए हम कह सकते हैं कि - प्राकृतिक रूप में पृथ्वी की सतह, चाहे वह समतल हो या पहाड़ी, उसमें तलछट और भू-क्षरण या उथल-पुथल के फलस्वरूप होने वाले बदलाव को स्थलाकृति (लैंडस्केप) कहा जाता है। रेगिस्तान में अनेक प्रकार की स्थलाकृतियां पाई जाती हैं।

रेगिस्तान में मुख्य स्थलाकृति निम्नांकित प्रकार की हैं :

- नदी के जलप्रवाह से उत्पन्न स्थलाकृति,
- रेत के विशाल सागर,
- चिकनी मिट्टी के मैदान,
- पथरीले फर्श या कुट्टिम (पेवमेंट) ,
- झील के उथले तल तथा
- अन्य समतल सतह।

रेगिस्तान की स्थलाकृतियां सामान्यतः वायु के प्रचंड प्रवाह के फलस्वरूप निर्मित होती है। रेगिस्तान की भूमि में चट्टानी सतह को 'रेग्स' कहते हैं। रेतीले टीलों (टिब्बा) को 'अर्ग' भी कहते हैं और यह पथरीली अथवा शैली मरुभूमि सतह में कम ही देखने को मिलती है। रेगिस्तान की सतह से जब तक कठोर चट्टानें उभर



रेतीले टीले

न आएँ तब तक मृदा अपरदित होती रहती है। रेगिस्तान में अधिकतर भूमि पथरीली होती है जहां मिट्टी तथा वनस्पति बहुत ही कम होती है।

किसी भी रेगिस्तान में तेज बहती हवाएं वहां की स्थलाकृति में परिवर्तन लाने में सक्षम होती हैं। रेगिस्तान में सूखी मिट्टी और तेज हवाओं के प्रभाव से मिट्टी के कण बहुत दूर-दूर तक छितर जाते हैं। यहां न केवल हवा के कारण बल्कि सतही पदार्थों की कमजोर पकड़ के कारण भी स्थलाकृति बदलती रहती हैं। तेज हवाओं के कारण जैविक पदार्थ और चिकनी मिट्टी का कम घनी और शिथिल मिट्टी से कणों के रूप में क्षय होता है। प्रायः सूक्ष्म कण हवा में विसरित हो लंबी दूरियों तक बिखर जाते हैं। कुछ बड़े कण सतह पर ही रह सकते हैं। फिर भी यह कण धरती

की सतह पर लुढ़कते रहते हैं। रेगिस्तान में हवाओं से 40 से.मी. गहराई तक की रेत के कण हवा के प्रवाह से स्थान परिवर्तन कर लेते हैं, यह प्रक्रिया वल्गन (साल्टेशन) कहलाती है। इस क्रिया के अनुसार रेत के कण उछल-उछल कर गतिशील होते रहते हैं। वल्गन की क्रिया रेतीले टीलों के उस ओर होती है जहां बालू हवा में ऊपर उठती है। ये कण पुनः नीचे गिर रेत से टकरा कर वापिस ऊपर उछलते हैं। वल्गन में बालू के कण एक-दूसरे से टकरा कर लगातार उछलते रहते हैं। यह कण बड़े कणों से भी टकरा सकते हैं और बहुत तेज उछलते हैं, किन्तु फिर वल्गन कणों के कारण इनकी गति मंद विसर्पित हो जाती है। रेगिस्तान में कणों की हलचल में सतही सर्पण की लगभग एक चौथाई भागीदारी होती है। रेत के कणों की गति सीमा वायु की गति और रेत के कणों के आकार पर निर्भर करती है।

रेतीले टीले

रेगिस्तान में आकर्षक दिखने वाले रेत के टीले या टिब्बे (ड्यून) एक जटिल प्रक्रिया का परिणाम होते हैं। यह रेत से बनी पहाड़ी के सदृश्य होते हैं जो हवाओं से उत्पन्न बल से निर्मित होते हैं। मध्यकालीन युग की जर्मन या नार्वे भाषा के 'ड्यून' शब्द से आए टिब्बा शब्द का अर्थ 'पहाड़' होता है। अनेक रेतीले टीलों वाले क्षेत्र को रेतीले टीलों की भूमि या 'टिब्बा भूमि' कहते हैं। टीलों के बीच की घाटी या गर्त को 'स्लैक' कहते हैं। रेतीले टीलों का अनुवात हिस्सा अर्थात् प्रतिपवन ढाल जिसे प्रायः खड़ी ढाल से जाना जाता है, सर्पण पार्श्व (स्लिप फेस) को इंगित करता है। रेतीले टीले एक से अधिक सर्पण पार्श्व रखते हैं। सर्पण पार्श्व की न्यूनतम ऊंचाई लगभग 30 सेंटीमीटर होती है।

एक अनुमान के अनुसार संसार के समस्त रेगिस्तान की भूमि का 15 से 20 प्रतिशत भाग रेत के टीलों से युक्त होता है। लेकिन कुछ रेगिस्तान जैसे अरब रेगिस्तान में इन टीलों का प्रतिशत कुछ अधिक है। यह रेतीले टीले एक विशाल क्षेत्र की स्थापना करते हैं। जिसे 'रेत का समुद्र' कहा जाता है। संसार का सबसे बड़ा रेतीला समुद्र 'रब आल खाली' अरब के रेगिस्तान में स्थित है। यह करीब 56,000 वर्ग किलोमीटर क्षेत्रफल में फैला है। सहारा रेगिस्तान में बहुत अधिक संख्या में रेतीले सागर हैं। इनके निर्माण में हजारों वर्षों का समय लग जाता है। रेतीले

टीले रेतीले सागर के पूरे क्षेत्रफल में नहीं फैले हैं। रेतीले टीले रेतीले सागर का कम ही क्षेत्रफल घेरते हैं जो बालू के तरंगित मैदानों या रेतीली पट्टियों के रूप में होते हैं।

रेतीले टीलों का निर्माण

बालू के टीलों का निर्माण एक जटिल परिघटना है जिसे अभी तक पूर्ण रूप से समझा नहीं गया है। रेतीले टीलों का निर्माण मुख्यतः निम्नांकित तीन कारकों की क्रियाओं के कारण होता है :



रेतीले टीलों का निर्माण एक जटिल परिघटना है

- रेत की वृद्धि आपूर्ति
- इनकी हलचल के लिए उपयुक्त वायु वेग, और
- संग्रहण के लिए उचित स्थान

सामान्यतया इस बात पर सहमति है कि जहां हवा अपनी ऊर्जा मुक्त कर निलंबित बालू को गिराती है वहीं बालू के टीले बनते हैं। इस घटना से बालू के टीले

वायु प्रवाह में व्यवधान डालते हैं। इस प्रकार से एक निश्चित मानक पर बालू के समान ऊंचाई के टीले बनते हैं। क्योंकि यह शिथिल बालू कणों से बने होते हैं इसलिए यह बहुत भंगुर, चलायमान एवं अपरदन और अवनति के प्रति बहुत ही संवेदी होते हैं।

रेतीले टीले बनने की सबसे सरल प्रक्रिया के अंतर्गत तेज हवाओं के कारण उड़ती हुई रेत वायु के प्रवाह की दिशा में फैलती हुई किसी चट्टान, छोटी पहाड़ी अथवा झाड़ी में इकट्ठी होनी आरम्भ हो जाती है। मौरिटेनिया में 'मेलीचिगडयून' इसी प्रक्रिया द्वारा निर्मित है, जिसका विस्तार 100 कि.मी. तक के क्षेत्र में हुआ है। रेतीले टीलों का निर्माण हवा के प्रचंड वेग द्वारा जमा अवसाद से भी होता है।

रेतीले टीलों में गति

बालू के टीले हवा की अन्योन्यक्रिया द्वारा अपना आकार और स्थान बदलते रहते हैं। हवा के द्वारा ऊपर उठी बालू, मंद विसर्पण या वलन द्वारा टीले के एक ओर गति करती है। रेत का एक सर्पण पार्श्व के शीर्ष या किनारे पर लगता है। जब किनारों पर बालू का ढेर घर्षण कोण से अधिक हो जाता है तब सर्पण पार्श्व से कणों का अवधान होता है। रेतीले टीलों में कण अनुवात में गति करते हैं।

विभिन्न प्रकार के रेतीले टीले

रेतीले टीले 5 आकार के होते हैं : नवचंद्राकार, सामानांतर, तारक, गुम्बदाकार तथा परवलयाकार। यह विभिन्न प्रकार के रेतीले टीले, हवाओं के बदलते हुए वार्षिक चक्र तथा रेत की आपूर्ति पर निर्भर करते हैं। यह विभिन्न प्रकार के रेतीले टीले एक मीटर छोटी कटकों (Ridges) से लेकर 300 मीटर ऊंचे आकार के हो सकते हैं।

नवचंद्राकार रेतीले टीले

नवचंद्राकार रेत के टीले को या बालचंद्राकार रेतीला टीला भी (क्रेसेंटिक ड्यून) कहते हैं। यह रेतीले टीले हवा के एक दिशा में बहाव से बनते हैं। इनको अनुप्रस्थ रेतीला टीला और चापाकार (बारकान) रेतीला टीला भी कहा जाता है। सामान्यतया नवचंद्राकार रेतीले टीले की चौड़ाई लम्बाई से अधिक होती है। कुछ प्रकार के

नवचंद्राकार रेतीले टीले रेगिस्तान सतह पर अन्य रेतीले टीलों की अपेक्षा तेजी से गतिशील रहते हैं। चीन के ताकला माकन रेगिस्तान में विशाल नवचंद्राकार रेतीले टीले देखने में आते हैं, जिनकी चोटी से चोटी तक की चौड़ाई 3 कि.मी. से अधिक होती है।

समानांतर रेतीले टीले

सीधा अथवा हलका सा घुमावदार रेतीले टीले को समानांतर टिब्बा कहते हैं। यह स्वाभाविक रूप से चौड़ाई के अनुपात में अधिक लम्बाई लिये होता है। इनकी लम्बाई 160 कि.मी. से भी अधिक हो सकती है। सामान्यतः यह एक दूसरे के समानांतर स्थित होने वाले अनेक टीलों के रूप में होते हैं तथा प्रत्येक के बीच कई किलोमीटर तक के ऐसे क्षेत्र होते हैं जिनमें रेत, बजरी अथवा बारीक गिट्टी उपस्थित रहती है। कभी-कभी ये रेतीले टीले अलग-अलग प्रकार के दिखाई देते हैं, और कभी तो यह समानांतर रेतीले टीले अंग्रेजी के 'Y' आकार के अन्य टिब्बों में मिल जाते हैं।

परवलायाकार रेतीले टीले

परवलायाकार रेतीले टीला 'U' के आकार का होता है, इनका शिखर अवमुख तथा भुजाएं फैली हुई होती हैं। इन्हें यू-आकार अथवा हेयर पिन ड्यून भी कहते हैं। परवलायाकार रेतीले टीले अनेक तटीय रेगिस्तानों के साथ तथा थार रेगिस्तान में अधिक मिलते हैं।

गुम्बदाकार रेतीले टीले

यह गोल अथवा अंडाकार आकार के रेत के टीले हैं। इनके ढलान बहुत नुकीले न होकर गुम्बद के आकार के होते हैं। रेगिस्तान में यह टीले बहुत कम होते हैं।

तारक (स्टार) रेतीले टीले

तारक रेतीले टीले तब निर्मित होते हैं जब पवनों की दिशा वर्षभर बदलती रहती है। पिरामिड के आकार वाले इन रेतीले टीलों की लंबी भुजाएं शिखर तक फैली रहती हैं। तारक रेतीले टीले सहारा रेगिस्तान के 'गांड अर्ग आरिएंटल' क्षेत्र में बहुतायत से देखे जा सकते हैं। दूसरे रेगिस्तानों में ये रेतीले टीले समुद्र के किनारे के क्षेत्रों में विशेष रूप



तारक रेतीले टीले

से ऐसे स्थानों पर जहां प्राकृतिक दृश्यावली में परिवर्तन हों, वहां बहुतायत में मिलते हैं। चीन के बदाइन जारन रेगिस्तान में 500 मीटर से भी अधिक ऊंचाई वाले कुछ ऊंचे तारक टिब्बे मिलते हैं।

उत्क्रमित रेतीले टीले

मूल प्रकार के रेतीले टीले एक दूसरे के विपरीत दिशाओं में स्थित रहते हैं। यह बदलाव अथवा उलटफेर तभी होता है जब पवन की दिशा बदल जाती है। इन रेतीले टीलो की सतह (हवा की दिशा वाली सतह) एक दूसरे के विपरीत होती है। यह रेतीले टीले पांच मुख्य रेतीले टीलों; नवचंद्राकार, समानांतर, गुम्बदाकार, स्टार तथा परवलयाकार में से ही किसी एक प्रकार के हो सकते हैं।

पांचों प्रकार के टिब्बे मूल रूप से, साधारण, मिश्रित और जटिल निम्न रूप में मिलते हैं। जब कोई टिब्बा अपने मूल रूप में पाया जाता है तो उसे साधारण टिब्बा कहते हैं। इनकी सतह पर ढलानों की संख्या कम से कम होती है तथा यही उसकी ज्यामित निर्धारित करती है। मिश्रित रेतीले टीले रेत के विशाल टीले होते हैं जिस पर

छोटे-छोटे उसी प्रकार के अनेक रेतीले टीले आधारित होते हैं। जटिल रेतीले टीले दो या अधिक प्रकार के मिश्रित रेतीले टीले का रूप होता है।

यदि वर्ष भर वायु प्रवाह एक समान रहता है तब रेतीले टीले क्रमिक रूप से हवा की दिशा में स्थानांतरित हो जाते हैं। साधारण रेतीले टीले की उपस्थिति यह दर्शाती है कि इस रेतीले टीले के निर्मित होने के समय से वायु प्रवाह की दिशा में विशेष परिवर्तन नहीं हुए, किन्तु मिश्रित तथा जटिल रेतीले टीले निर्धारित रूप से हवाओं का वेग तथा दिशा में परिवर्तन का सूचक होते हैं।

रेतीले टीलों को खतरा

- रेत खनन संबंधी कार्यों से।
- सड़क निर्माण जैसे विकास कार्यों द्वारा।
- बाहरी पशुओं ओर वनस्पतियों को इन क्षेत्रों में लाना जो यहां की स्थानीय वनस्पतियों को अतिक्रमित और विस्थापित करते हैं।
- पर्यटकों के वाहनों द्वारा रेतीले टीलों की वनस्पतियों को क्षति पहुंचती है।
- आवागमन और रेत पर सफरिंग (Surfing) से रेतीले टीलों की वनस्पतियों पर विपरीत प्रभाव पड़ता है।

स्थलाकृति तलाशना

वायूढ़ (ईओलियन) प्रक्रियाएं हवाओं विशेषकर पृथ्वी व अन्य ग्रहों को आकार देने की क्षमता रखने वाली हवाओं से सम्बन्धित होती हैं। इन प्रक्रियाओं का नामकरण हवाओं का स्वामी माने जाने वाले एक ग्रीक देवता ईओलस के नाम पर ईओलियन किया गया है।

जब हवाएं पदार्थों को स्थानांतरित या नष्ट करती हैं तब वे ढीले अवसाद और विरल वनस्पतियों को उस क्षेत्र में फैलाती हैं। किसी भी रेगिस्तान की स्थलाकृति को आकार देने में तेज हवाओं का महत्वपूर्ण योगदान होता है। किन्तु अन्य कारण जैसे जल का प्रवाह भी इसमें सक्षम होता है। लेकिन यह भी विदित हो कि रेगिस्तान में जल के बहाव से होने वाली हानि उतना महत्व नहीं रखती क्योंकि वहां जल के स्रोत सीमित

होते हैं। जल के प्रवाह से रेगिस्तान की दृश्यावली में आए परिवर्तनों को 'बेडलेंड' यानी उल्खात भूमि कहते हैं। यह क्षेत्र रेगिस्तानी अवनालिकाओं और छोटी खाइयों के सघन जाल से खण्डित (या विच्छेदित) होता है।

यारडांग

यारडांग शब्द तुर्की भाषा का शब्द है, जिसका अर्थ खड़ा किनारा है। रेगिस्तान में 'यारडांग' तेज हवाओं के कारण अनियमित रूप से तराशे हुए चट्टानी पहाड़ियों के शिखर होते हैं। यह एक प्रकार की चट्टानों के तेज हवाओं से उत्पन्न क्षरण की क्रिया है। तेज प्रवाह से रेत के कण चट्टानी सतह पर टकराते हैं तथा लंबे अंतराल के दौरान रचनात्मक दृष्टि से क्षरण करने में सफल होते हैं। इन्हें निर्मित होने में लाखों वर्षों का समय लग सकता है। यारडांग और हवा से बनी छोटी पहाड़ियों का हवा से वृहद स्तर पर अपरदन होता है। यह उन क्षेत्रों में पाई जाती है जहां हवा तेजी से चट्टानों के विपरीत बहती है। यारडांग उन क्षेत्रों में मिलते हैं जहां पानी की कमी होने के साथ तेज गति से हवा किसी भी दिशा में बहती हुई बहुत मात्रा में अवसाद लाती है। हवा निचले क्षेत्रों को सामान्तर कटकों में बांट देती है। यह क्रमिक रूप से अपरदित होकर अलग पहाड़ी की रचना करती है, जो अंततः यारडांग क्षेत्र में बदलती है। यारडांग के बनने में लाखों वर्ष लग सकते हैं। यह हवा की दिशा के समानांतर बनते हैं। अधिकतर मुलायम व ढीली प्रकार की चट्टानों में ही 'यारडांग' का निर्माण होता है किन्तु कठोर चट्टानों से इनके बनने के उदाहरण भी हैं। तिब्बत में स्थिति 'यारडांग' का निर्माण कठोर चट्टानों पर हुआ है।

वातवर्त (ब्लोआउट्स)

कहीं भी अपरदन के लिए हवा एक प्रभावशाली कारक है। हवा अपस्फीति (डिफ्लेशन) द्वारा भूमि को अपरदित करती है। अपस्फीति की घटना हवा द्वारा भू-सतह से सूक्ष्म बजरी कणों के कम होने के कारण होती है। भूमि सतह के मोटे कणों पर अपस्फीति के संकेन्द्रित होने के परिणामस्वरूप भूमि सतह पर अंततः हवा द्वारा स्थानांतरित नहीं होने वाले मोटे कण ही रहते हैं। इस प्रकार की सतह को डिज़र्ट पेवमेन्ट या रेगिस्तानी कुट्टिम कहते हैं। अक्सर हवा द्वारा अपरदन से बना लम्बवत खोखला गड्ढा अपस्फीती घाटी या वातवर्त कहलाता है। सामान्यतया वातवर्त

छोटे होते हैं लेकिन इनका व्यास कई किलोमीटर तक हो सकता है। प्रायः वातवर्त वनस्पति विहीन होते हैं।

लवणीय समतल

लवणीय समतल या लवणीय कटाह (Salt pans) रेगिस्तान की महत्वपूर्ण स्थलाकृति है। यह क्षेत्र लवण व अन्य खनिजों को घेरने वाले मैदान होते हैं। यह स्थान उन क्षेत्रों में पाया जाता है जहां पानी जमा होता है और फिर वाष्पन के पश्चात पानी में विलेय



लवणीय समतल

खनिज वहीं छूट जाते हैं। लाखों वर्षों के दौरान यहां सतह पर लवण (समान्यतया नमक) चमकीले सफेद पपड़ीदार रूप में जमा हुआ है। पश्चिमी संयुक्त राज्य अमेरिका के शुष्क क्षेत्रों में स्थित बोनेविले लवणीय समतल बहुत प्रसिद्ध लवणीय कटाह हैं।

अपक्षय

वायुमंडल के प्रत्यक्ष संबंधों से शैलों का मिट्टी और उनका खनिजों में बिखर या टूट जाना अपक्षय प्रक्रिया कहलाती है। यह प्रक्रिया बिना हलचल से होने के कारण

अपरदन से भिन्न है। अपरदन की घटना हवा पानी और अन्य कारकों की हलचल के शैलों और खनिजों में बिखराव या टुटन से संबंधित है। किसी स्थलाकृति के निर्धारण में यह महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। इस प्रक्रिया से शैलें पृथक होती हैं। कभी-कभार यह प्रक्रिया बहुत ही असामान्य स्थलाकृति जैसे शैलों के स्तंभ का निर्माण करती है।

इंसेलबर्ग (दीपाभगिरी)

इंसेलबर्ग रेगिस्तान की स्थलाकृतियों में से एक है। कभी ऊंची रही पर्वत शृंखला के भारी क्षरण की प्रक्रिया द्वारा बचे हुए अवशेषों को 'इंसेलबर्ग' कहते हैं। रेगिस्तान की सपाट समतल समान सतह पर अलग-अलग दिखाई देती यह चपटी सी सतह, पहाड़ी चट्टानों के अवशेष रूप में होती है। आस्ट्रेलिया के 'उलूरु' (जिसे आयर चट्टानें भी कहते हैं) इंसेलबर्ग का उत्कृष्ट उदाहरण है। नामीब रेगिस्तान में स्पेक्टेटूर ग्रेनाइट इंसेलबर्ग को देखा जा सकता है।

मेसा और बॅस्ट

किसी पठार के एक किनारे पर क्षरण द्वारा तराशी हुई ढलान को 'मेसा' (Mesa) कहते हैं यह भी रेगिस्तान की स्थलाकृति का एक प्रकार है। यह शब्द इसकी टबल की ऊपरी आकृति सी दिखावट रखने के कारण स्पेनिश और पुर्तगाली भाषा के 'टेबल' शब्द से लिया गया है। मेसा उन क्षेत्रों में पाया जाता है जहां सतही शैलें विवर्तनिक गतिविधियों से ऊपर उठ आई हों। विभिन्न प्रकार की शैलों की अपक्षय और अपरदन का सामना करने की क्षमता भिन्न होती है। कमजोर शैलें शीघ्र अपरदित हो जाती हैं अपरदित भूमि के आसपास अधिक प्रतिरोधक क्षमता की शैलें निकल जाती हैं। यह प्रक्रिया विभेदी अपरदन कहलाती है। सामान्यतया छोटी मेसा को बॅस्ट कहते हैं।

धूल पैदा करते रेगिस्तान

रेगिस्तान धूल उत्पादन के सबसे बड़े कारखाने हैं। जब हवा द्वारा धूल उड़ती है तब धूल की आंधियां बनती हैं। सामान्यतया तूफान या आंधी-अंधड़ प्रचंड हवा के चलने और यकायक मौसम के परिवर्तन होने पर आते हैं।

रेतीला तूफान बालू के पूरे टीलों को भी विस्थापित कर सकता है। रेतीले तूफान में बहुत भारी मात्रा में धूल समायी रखती है जिससे इसका एक किनारा ठोस दीवार की भांति 1.6 किलोमीटर ऊंचा हो सकता है। हवा और जल द्वारा शैलों के क्षय से धूल बनती है। इसलिए शुष्क क्षेत्रों में वर्षा न होने या बहुत ही कम मात्रा में वर्षा होने के कारण यहां धूल कम ही होती है। धूल भरी आंधियां खेती को भी प्रभावित करती हैं। इससे फसल को नुकसान तो होता ही है साथ ही उस क्षेत्र में भू-क्षरण भी होता है। जब किसी क्षेत्र से हवा, मृदा की ऊपरी सतह को उड़ा ले जाती है तब वह क्षेत्र बंजर हो रेगिस्तान में परिवर्तित हो सकता है। उदाहरण के लिए वर्ष 2002 में पूर्वी आस्ट्रेलिया में बहुत व्यापक रेतीली आंधी आई थी जो क्वीनलैंड और न्यू साउथ वेल्स को पार करते समय अपने साथ लाखों टन पोषक मिट्टी उड़ा लाई थी। अदक्ष कृषि तकनीक और जानवरों द्वारा बहुत अधिक चराई से हवा द्वारा धूल और रेत क्षारित हो कर अकाल को जन्म देती है।

सहारा क्षेत्र में धूल भरी आंधियां

सहारा रेगिस्तान अकेला ही 6 से 10 करोड़ टन वार्षिक धूल उत्पादन के लिए जिम्मेदार है। सहारा से आने वाले रेतीले तूफान या धूल भरी आंधियों को सिमून या सिमूम कहा जाता है। सहारा खनिज धूल में प्रतिवर्ष 6 से 20 करोड़ टन की वृद्धि करता है। प्रतिवर्ष सहारा रेगिस्तान से आने वाली हवाएं उत्तरी अफ्रीका के आसमान को लाखों टन धूल से भर देती हैं। मौसम के अनुसार यह धूल भूमध्य सागर को पार कर यूरोप या फिर अटलांटिक महासागर की तरफ जाती है। हवा के दबाव से सहारा से आने वाली धूल बहुत उच्च अक्षांशों वाले क्षेत्रों तक पहुंच जाती है। इस कारण हवा द्वारा यह धूल पूरे विश्व में फैल जाती है। यह धूल गर्म शुष्क हवा के साथ मिलकर वायुमंडलीय पर्त बनाती है जिसे सहारा वायुमंडल पर्त कहते हैं। यह पर्त उष्ण कटिबंधीय मौसम पर महत्वपूर्ण प्रभाव डालती है।

धूल भरी आंधियां बहुत विशाल क्षेत्रों में आती हैं। कभी-कभार इसका प्रभाव ऐसे दूरस्थ क्षेत्रों में दिखाई देता है जहां भीषण तूफान जन्मते हैं। नासा द्वारा यह निष्कर्ष निकाला गया है कि सहारा की धूल भरी आंधियों का वहां से दूर मछलियों के मरने की घटना का आपस में अंतःसंबंध है। सहारा रेगिस्तान क्षेत्र की कुछ तूफानी



धूल भरी आंधी

गतिविधियों से पूर्वी व्यापारिक हवाएं अटलांटिक महासागर और मैक्सिको की खाड़ी में धूल के बादलों का निर्माण करती है। लौह तत्व से भरपूर धूल पश्चिमी फ्लोरिडा के तटीय क्षेत्रों के जल को उर्वरक बनाती है। जब लौहे का स्तर बढ़ता है तब ट्रिशोडेस्मियम (Trichodesmium) जीवाणु, नाइट्रोजन को स्थिर रखता है जिसे समुद्री जीवन के द्वारा उपयोगी रूप में परिवर्तित कर लिया जाता है।

धूल भरी एशियाई आंधियां

एशियाई धूल (जो पीली धूल, पीली पवन या चीनी धूलमय आंधी) की आंधी एक मौसमी परिघटन है जो वसंत ऋतु में पूर्वी एशिया को प्रभावित करती है। उच्च वेग से चलने वाली हवाओं के कारण मंगोलिया, उत्तरी चीन और कजाकिस्तान क्षेत्रों से उत्पन्न होने वाली धूल की आंधियां छोटे और शुष्क मिट्टी के कणों के सघन बादलों का निर्माण करती हैं। तब यह बादल पूर्वी हवा से चीन, उत्तरी और दक्षिण कोरियाई एवं जापान के साथ सुदूर पूर्व में रूस के हिस्सों तक पहुंच जाते हैं। कभी-कभी हवा से जन्मे ये धूल कण पूर्व में बहुत दूर जैसे संयुक्त राज्य अमेरिका तक पहुंच कर हवा की गुणवत्ता को प्रभावित करते हैं।



रेगिस्तानी संसाधन

“रेगिस्तान में स्थापित अधिकतर उद्योग हाइड्रोकार्बन व खनिज के निष्कासन से संबंधित हैं। इनके अलावा पर्यटन और फिल्म निर्माण आदि से जुड़े व्यवसायी, यहां की जलवायु का लाभ उठाते हैं। अकसर रेगिस्तान कुछ अन्य उद्योगों के लिए भी सकारात्मक आकर्षण का कारण हैं।”

—डिज़र्ट : दि इनक्रोरचिंग वाइल्डरनेस (ए मिशेल बीजले वर्ल्ड कंसर्वेशन एटलस), टोनी अलान एंड एंड्राव (जनरल एडीटर)

सामान्यतया विश्व के रेगिस्तान ऐसे निर्जन और दुर्गम स्थानों पर स्थित हैं जहां पहुंचना दुष्कर है। रेगिस्तान में हाइड्रोकार्बन और खनिजों के प्रचुर भंडार हैं। अपनी शुष्क जलवायु के कारण रेगिस्तान ने इन्हें शताब्दियों से सहेज कर रखा है। विश्व में प्रचुर लवणीय पदार्थों से युक्त रेगिस्तानों में से दक्षिण अमेरिका का अटाकामा रेगिस्तान प्रमुख है।

खनिज निक्षेप

खनिज निक्षेप एक या अधिक खनिजों का प्राकृतिक संचयन हैं अनेक समुदायों के लिए तांबे और सोने जैसे खनिज निक्षेप आजीविका का स्रोत हैं। यह निक्षेप अनवीनीकृत स्रोत हैं। खदान खाली हो जाने पर दूसरा स्रोत खोजा जाता है।

धरती द्वारा नवीन खनिज निक्षेपों का निर्माण भी किया जाता है लेकिन इसमें लाखों वर्ष का समय लग सकता है। रेगिस्तान वृहद क्षेत्रों में फैले हैं। रेगिस्तान में जलवायु के परिणामों के समान भूगर्भ प्रक्रियाओं द्वारा कुछ विशेष खनिज निर्मित होते हैं और उनकी संरचना बदलने के साथ उनमें सुधार आ सकता है तथा वहां की शुष्क भूमि में वे लंबे समय तक सुरक्षित भी रह सकते हैं। कुछ खनिज वहां की उथली झीलों में तेज वाष्पीकरण के फलस्वरूप, अधिक सघन रूप लेकर शुद्ध हो जाते हैं। इन सूखी हुई झीलों को 'प्लाया' कहते हैं।

प्लाया से खनिज

प्लाया अनप्रवाह रेगिस्तानी बेसिन के सबसे निचले हिस्से में स्थित वनस्पति विहीन समतल क्षेत्र होता है। इस क्षेत्र में केवल आर्द्र मौसम में ही झीलें मिलती हैं जो बाद में सूख जाती हैं। प्लाया क्षेत्र में रेत, चिकनी मिट्टी, टिलर और घुलनशील लवण बहुतायत में मिलते हैं। आर्द्र मौसम में प्लाया की सतह पर ये पूर्ण रूप से सूख जाते हैं और इनकी दरारों या विदारों से चिकनी मिट्टी से भरपूर अवक्षेप जमा हो जाता है। प्लाया संवृत द्रोणी रूप में होता है। इस प्रकार के संवृत द्रोणी प्लाया में जल के वाष्पीकरण से जिप्सम, लवण (सोडियम नाइट्रेट और सोडियम क्लोराइड सहित), बोरेक्स और जल में घुलनशील लवणों का जमाव होता है। इस प्रकार रेगिस्तान में जिप्सम, सोडियम नाइट्रेट, पोटेशियम नाइट्रेट, नमक और बोरेक्स का जमाव होता है जो रेगिस्तान के ऐतिहासिक उत्पाद रहे हैं।

इन खनिजों की प्राप्ति इनके जमाव के समय नमकीन पानी के संघटन तथा तापमान पर निर्भर करती है। मेजोव राष्ट्रीय संरक्षित क्षेत्र की शुष्क झील प्लाया का अच्छा उदाहरण है। शुष्क मौसम के दौरान अम्लीय लवण मुख्यतः सोडियम बाईकार्बोनेट प्लाया की सतह पर सफेदी की भांति जम जाता है।

धात्विक अयस्क

अनेक धातुओं के अयस्क रेगिस्तान में अच्छी-खासी मात्रा में मिलते हैं। रेगिस्तान में तांबा, सोना, चांदी, लोहा तथा यूरेनियम के अयस्क मिलते हैं। विश्व के अधिकांश तांबे

की मात्रा दक्षिणी अफ्रीका के अटाकामा तथा ईरान के ज़ेगरो पर्वतों के उच्च लवणीय रेगिस्तानी क्षेत्रों से निकाली जाती है। सहारा रेगिस्तान के मोरीटोनिया दक्षिणी-पश्चिमी अलजीरिया के क्षेत्र तथा दशत-ए-कविर रेगिस्तान में भी लोहे के अयस्क पर्याप्त मात्रा में मिलते हैं। आस्ट्रेलिया, अमेरिका तथा नमीबिया के रेगिस्तान क्षेत्रों में यूरेनियम का अयस्क भी उपलब्ध है। नमीबिया में हीरे का भंडार क्षेत्र 'हीरे का तट' स्थित है।

अधात्विक निक्षेप

अधात्विक संबंधी खनिज जैसे बेरिलियम, माइका, चिकनी मिट्टी, लीथियम, झांवां तथा ज्वालामुखी मलबे का अंश (स्कोरिया) आदि शुष्क क्षेत्रों में अधिक पाए जाते हैं। भूगर्भ प्रक्रियाओं के फलस्वरूप रेगिस्तान के नमक के क्षेत्रों में जल के वाष्पीकरण के पश्चात प्राप्त तलछट में अनेक खनिज जैसे सोडियम कार्बोनेट, सल्फेट, बोरेट, नाइट्रेट, ब्रोमीन, आयोडीन, कैल्शियम तथा स्ट्रोनशियम यौगिक प्राप्त होते हैं। विश्व में सल्फेट का सबसे विशाल भंडार रेगिस्तान में ही है। संसार में फास्फेट के सबसे विशाल भंडार सहारा तथा जार्डन के रेगिस्तानों में स्थित हैं। अटाकामा रेगिस्तान में सल्फेट और लवण के अलावा तकनीकी और स्वास्थ्य क्षेत्रों में उपयोगी लीथियम की 40 प्रतिशत मात्रा मिलती है।

रेगिस्तानी खनिजों का महत्व

वर्ष 2006 में संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम ने विश्व भर के रेगिस्तानों में भंडारित खनिजों के महत्व के बारे में यह कहा है कि (<http://www.unep.org/GEO/gdoutlook/049.asp>) "सकल विश्व के वैश्विक बाक्साइड (एल्युमिनियम का स्रोत) की आपूर्ति में से अड़तीस प्रतिशत की प्राप्ति आस्ट्रेलिया के शुष्क क्षेत्र से होती है। वर्ष 2004 में विश्व के कुल तांबे के खनन में चीन, आस्ट्रेलिया और मैक्सिको के रेगिस्तानों का योगदान बावन प्रतिशत था। विश्व के तैंतीस प्रतिशत हीरे बोस्वाना और नामीबिया के शुष्क क्षेत्रों से निकाले गए थे। दक्षिण अफ्रीका, उत्तर-पश्चिमी चीन, आस्ट्रेलिया, उजेबेकिस्तान और माली के रेगिस्तान विश्व के स्वर्ण उत्पादन में पैंतीस प्रतिशत के भागीदार हैं। वैश्विक लौह उत्पादन का बाईस प्रतिशत उत्पादन और पैंतीस प्रतिशत निर्यात आस्ट्रेलिया से होता है। आस्ट्रेलिया के रेगिस्तान में अनेक खनिज हैं।

फास्फोरस की चट्टानों का खनन मोरक्को (विश्व उत्पादन का सोलह प्रतिशत), सेनेगल (नौ प्रतिशत), टुनिसिया (छह प्रतिशत), जार्डन (पांच प्रतिशत), आस्ट्रेलिया (चार प्रतिशत) और इजराइल (तीन प्रतिशत) के रेगिस्तानों से किया जाता है, इन सभी का कुल वैश्विक फॉस्फोरस चट्टानों के खनन में 43 प्रतिशत का योगदान हैं। रेगिस्तानों से विश्व के आधा यूरेनियम अयस्क का खनन (कजाकिस्तान, नाइजर, नामीबिया, उजबेकिस्तान, दक्षिण अफ्रीका : बीजीएस 2006) किया जाता है। खनिज संपदा में रेगिस्तानों का महत्वपूर्ण योगदान वाष्पशील खनिजों सोडा, बोरान और नाइट्रेट (उदाहरण के लिए चीली साल्टपीटर) के रूप में है, ये खनिज अन्य पारिस्थितिकी तंत्र में नहीं मिलते हैं।

सौर ऊर्जा

धरती पर आने वाली सौर ऊर्जा का अधिकतम घनत्व लगभग एक किलोवाट प्रति वर्ग मीटर होता है। रेगिस्तान प्रचुर मात्रा में सूर्य प्रकाश प्राप्त करते हैं इसीलिए यहां नवीनीकृत सूर्य ऊर्जा सोलर ऊर्जा के लिए आदर्श स्थिति उपलब्ध कराती है। सोलर तापीय ऊर्जा संयंत्र (सोलर ऊर्जा संयंत्र या सीएसपी संयंत्र से संबद्ध) परंपरागत ऊर्जा स्टेशनों के समान ऊर्जा उत्पन्न करता है लेकिन इसमें ऊर्जा का निवेश सौर



रेगिस्तान नवीकरणीय ऊर्जा का महत्वपूर्ण स्रोत हैं

विकिरणों के रूप में होता है तब इनमें टरबाइन उच्च ताप वाली भाप या गैस से घूमता है। यह अनुमान लगाया गया था कि यदि सहारा रेगिस्तान की एक प्रतिशत सतह पर यदि सौर तापीय ऊर्जा संयंत्र स्थापित कर दिया जाए तो ये संयंत्र संपूर्ण विश्व की विद्युत् मांग को पूरा करने में समर्थ होंगे।

हालांकि सौर ऊर्जा की उत्पादकता बादल छाने और वायुमंडलीय आद्रता सहित कुछ अन्य भौगोलिक कारकों पर निर्भर करती है। एक वर्ग किलोमीटर में शुष्क और उष्ण क्षेत्र में स्थापित सौर-तापीय इकाई लगभग 100 गीगावाट प्रतिघंटा विद्युत् उत्पादित कर सकता है। विद्युत् की यह मात्रा 50,000 हजार घरों की वार्षिक ऊर्जा आवश्यकताओं को पूरा कर सकती है। विश्व का सबसे विशाल सौर ऊर्जा संयंत्र संयुक्त राज्य अमेरिका के कैलिफोर्निया में स्थित मोजावे रेगिस्तान के लुज स्थान पर स्थापित है।

लवणीय खनिज

उत्तरी अमेरिका के अटाकामा रेगिस्तान में अनेक लवणीय खनिज पर्याप्त मात्रा में मिलते हैं। उन्नीसवीं शताब्दी के मध्य से ही अटाकामा रेगिस्तान से सोडियम नाइट्रेट की खुदाई जारी है जिसका उपयोग गोला-बारूद तथा रासायनिक खाद के रूप में किया जाता है। प्रथम विश्व युद्ध के दौरान लगभग 30 लाख टन सोडियम नाइट्रेट अटाकामा रेगिस्तान से निकला गया था। साधारण खाने वाला नमक तो अनेक रेगिस्तानों से प्राप्त किया जाता है।

जैविक संसाधन

रेगिस्तानी वनस्पतियों ने लंबे समय में अपने को यहां की कठोर परिस्थितियों के अनुकूल बनाया है। इसीलिए यह सोचा गया कि यह वनस्पतियां औषधीय उपयोग के अनेक रसायनों का स्रोत हो सकती हैं। रेगिस्तान में बहुत अधिक संख्या में औषधीय जड़ी-बूटियां पाई जाती हैं। जिनका यहां रहने वाले लोग व अन्य बाहरी लोग भी परंपरागत उपयोग करते आए हैं। उदाहरण के लिए थार रेगिस्तान की 95 प्रतिशत बीमारियों के उपचार में यहां मिलने वाली 85 प्रतिशत वनस्पतियों का उपयोग किया जाता है। हाल ही में नेगेव रेगिस्तान में प्रति-मलेरिया गतिविधि वाली कुछ वनस्पतियों

को पहचाना गया है। अर्जेंटीना, अरीजोना और मोरक्को के रेगिस्तानी क्षेत्रों में पाए जाने वाली वनस्पतियों में सूक्ष्म जीवों के प्रति प्रतिरोधकता देखी गई है। विशाल रेगिस्तानी क्षेत्र वाले भारत एवं चीन जैसे अनेक देश औषधीय महत्व की जड़ी-बूटियों और वनस्पतियों का निर्यात करते हैं।

दुर्भाग्य से किसी भी रेगिस्तानी पौधे के ज्ञात सक्रिय तत्वों को विश्व स्तर पर औषधि विज्ञान में प्रकाशित नहीं किया गया है। यद्यपि इस प्रकार के संबंधित अनेक



औषधीय महत्व का पौधा 'एलोवेरा'

तत्वों पर पेटेंट का दावा जताया जा रहा है। कम से कम एक आहार संबंधी पूरक उत्पाद जो शुष्क भूमि के पौधों (होडीपा गोरडनी- कालाहारी रेगिस्तान की एक कैक्टस प्रजाति) से प्राप्त होता है, को व्यावसायिक बाजार उपलब्ध हुआ है।

रेगिस्तानी पौधों के औषधीय गुण अभी पूर्णतः सामने आने बाकी हैं। यद्यपि रेगिस्तानी पारिस्थितिकी का अधिक दोहन वहां की जंगली वनस्पतियों की संख्या के लिए अहितकर हो सकता है।



रेगिस्तान में जल

“शुष्क तथा अर्धशुष्क जलवायु के क्षेत्रों में धरती की सतह का जल तथा धरती के अंदर स्थित जल का चक्र अधिकतर पूरा नहीं हो पाता क्योंकि वर्षा से प्राप्त जल सतही मिट्टी की मोटी एवं शुष्क परत के अंदर समाने से पहले ही वाष्पीकरण द्वारा वाष्प में बदल जाता है। रेगिस्तान के ऐसे क्षेत्रों में धरती के अन्दर जल के स्रोतों का पुनर्भरण नहीं हो पाता है। किसी भी क्षेत्र विशेष के जल संसाधन प्रबन्धन द्वारा जल चक्र की यह प्रक्रिया अवश्य ही चर्चा तथा उचित कार्यवाही का विषय होना चाहिए।”

—ग्राउंड वाटर रिज़रटवायर फॉर थ्रस्ट्री प्लेनेट, अर्थ साइंस फार
सोसायटी फाउंडेशन, लेडन, नीदरलैंड, 2005

रेगिस्तान में जल ही सबसे अधिक महत्वपूर्ण है। कभी-कभार होने वाली वर्षा के अलावा रेगिस्तान में लगभग सदैव जल की मांग आपूर्ति से अधिक ही रहती है। रेगिस्तान में सभी जीवों और वनस्पतियों को जल की कमी का सामना करते हुए जीवन यापन करना पड़ता है। किन्तु रेगिस्तान में जो जैविक जीवन है वह जल की कम उपलब्धता को भली-भांति समझते हुए भूमि और हवा से जल को सोखकर अपने आप को वहां की विषम परिस्थितियों के अनुकूल ढाल लेता है।

वर्षा

रेगिस्तान में बहुत ही कम वर्षा होती है। रेगिस्तान में वर्षा न केवल बिरले ही होती है बल्कि अनिश्चित भी है। यहां अकसर अनेक वर्ष बारिश के इंतजार में ही बीत जाते हैं। यहां पर वाष्पीकरण की दर वर्षा से प्राप्त होने वाले जल की अपेक्षा अधिक होती है। रेगिस्तान में चलने वाली गर्म और शुष्क हवा यहां के पानी को जल्द ही वाष्पित कर देती हैं। कभी-कभी तो वर्षा के जल का धरती पर गिरने से पहले ही वाष्पन हो जाता है।

गर्म तथा ठंडे रेगिस्तानों में वर्षा से प्राप्त जल की मात्रा में अंतर होता है। गर्म रेगिस्तान में वर्षा बहुत कम होती है और यदि होती भी है तो सूखे के लंबे अंतराल के बाद। गर्म रेगिस्तानों की तुलना में ठंडे प्रदेशों में वर्षा अधिक होती है। रेगिस्तान में औसतन वर्षा 250 मि.मी. से कम ही होती है तथा अनेक क्षेत्रों में तो वर्षा की मात्रा इससे भी कहीं कम होती है। कुछ क्षेत्रों में तो वर्षा बहुत ही कम होती है। अटाकामा रेगिस्तान विश्व का शुष्कतम स्थान है। अटाकामा में मापनीय वर्षा एक मिलीमीटर या अधिक होती है जो अनिश्चित अवधि में या 5 से 20 वर्षों में एक बार होती है। यहां वार्षिक वर्षा केवल 1.5 से.मी. तक ही अंकित की गई है। सहारा रेगिस्तान के आतिरक क्षेत्रों में भी वर्षा 1.5 से.मी. से कम ही होती है। लेकिन जब वर्षा होती है तो रेगिस्तान जीवन्त हो जाता है, उस समय वहां फूल खिलते हैं एवं बारिश के समय में प्रकृति, संसाधनों की प्राप्ति से उल्लासित हो उठती है। अल्प अवधि की बारिश से ही रेगिस्तान, संसाधनों से समृद्ध हो जाता है। रेगिस्तानी पारिस्थितिकी के निर्माण में बारिश की अहम् भूमिका होती है।

नदियां और झरने

रेगिस्तानों में क्षणिक या कम अवधि की जल धाराएं, झरने आदि भी जल के स्रोत होते हैं। जो झरने या धाराएं अल्पावधि के लिए प्रवाहित होती हैं वह क्षणभंगुरता को उल्लेखित करती हैं। ऐसे ही अस्थायी झरने अथवा नदियों की थाला (बेड्स) लगभग सूखी ही रहती है, किन्तु वर्षा के कारण इनमें भारी मात्रा में जल आ जाता है जो लाभप्रद होने के बजाय कभी-कभी विनाशकारी सिद्ध होता है। जल का भीषण प्रवाह

इन क्षेत्रों में आकस्मिक बाढ़ का कारण बनता है। संसार में नदियों का बड़ा तंत्र ऐसे शुष्क प्रदेशों में होकर बहता है, उदाहरण के रूप में आस्ट्रेलिया का मरे डार्लिंग, उत्तरी अमेरिका का रियो ग्रांड नदी, एशिया में सिंधु तथा अफ्रीका में नील नदी। इन नदियों को बहिर्जन्य नदियां कहते हैं क्योंकि इनकी उत्पत्ति शुष्क प्रदेश या रेगिस्तान के बाहर होती है। रेगिस्तान से गुजरने की प्रक्रिया में इन नदियों से वाष्पीकरण द्वारा जल की विशाल मात्रा वाष्प में बदल जाती है। बहिर्जन्य नदियां रेगिस्तान में पौधों और जीवों को जल की आपूर्ति करती हैं लेकिन जल के अथाह भंडार के कारण बहिर्जन्य नदियों की जल राशि अधिक प्रभावित नहीं होती है।

जो नदियां रेगिस्तानों से निकलती है उन्हें एंडोजीनस यानि अंतर्जात कहते हैं। इनकी उत्पत्ति धरती से निकले जल स्रोतों के कारण होती है। यहां की धरती में जल मुख्य रूप से झरझरी चट्टानों में अथवा चट्टानों की खोह में संचित होता है। रेगिस्तान की अंतर्जात नदियां कभी भी सागर तक नहीं पहुंच पातीं अपितु रेगिस्तान के थालों या द्रोणियों (Inland Basins) में पहुंच कर थम जाती है।

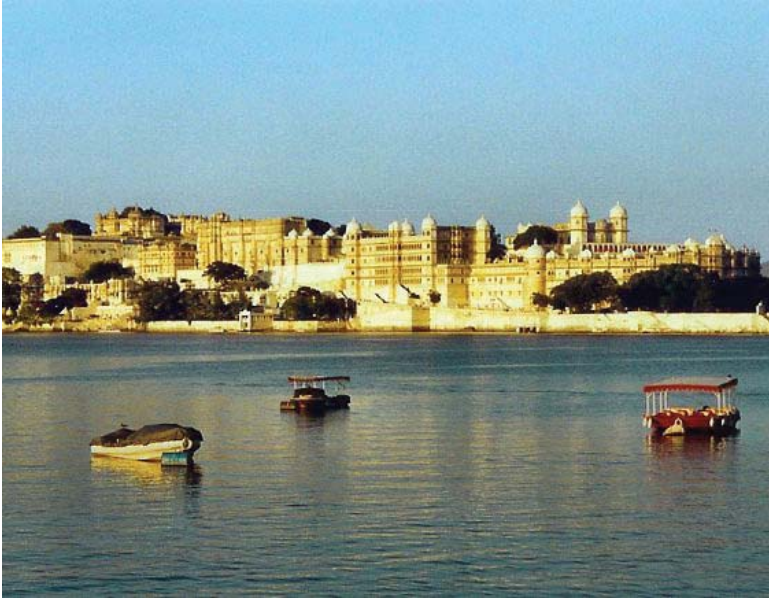
रेगिस्तान में जीवन यहां बहने वाली नदियों पर निर्भर हैं जो लगातार अकाल और बाढ़ की अवस्थाओं के बीच परिवर्तित होती रहती है। रेगिस्तानी नदियां विश्व की अन्य क्षेत्रों की नदियों से कम ही समानता प्रदर्शित करती हैं। रेगिस्तान की विषम जलवायु और भूभाग की तुलना में, जहां चारों तरफ रेगिस्तान तो हैं लेकिन अन्वेषक नहीं, वहां नदी पारिस्थितिकी का अध्ययन कम ही किया गया है।

झीलें

रेगिस्तान में झीलें भी होती हैं। झीलें वहां बनती हैं जहां पर्याप्त बारिश या द्रोणियों से बर्फ पिघलने से आंतरिक नाली की रचना होती है। रेगिस्तानी झीलें सामान्यतया उथली, अस्थायी और लवणयुक्त होती हैं। रेगिस्तानी झीलों के सूखने पर सतह के ऊपर नमक की कठोर पर्त निर्मित होती है।

एक आंतरिक द्रोणी को अंतस्थ या संवृत द्रोणी भी कहते हैं जो ऐसा जलसंग्रहण क्षेत्र है जहां से पानी बहता नहीं है। इस बंद क्षेत्र में हुई बारिश का पानी

केवल वाष्पन द्वारा ही ख़त्म होता है। हालांकि यह अन्तः द्रोणी किसी भी जलवायु क्षेत्र में बन सकती है, लेकिन फिर भी यह अधिकतर गर्म रेगिस्तानों में स्थित होती है। गर्म रेगिस्तानों के इन संवृत क्षेत्रों में पानी का आना बहुत कम और वाष्पन दर अधिक होती है। इन सभी कारणों से झीलों में नमक और अन्य खनिज तत्वों की सांद्रता बढ़ती रहती है। जिससे अकसर आंतरिक क्षेत्रों में बहुत अधिक मात्रा में नमक (जिन्हें नमक समतल, नमकीन झील, अम्ल या प्लायो भी कहते हैं) मिलता है।



उदयपुर की झील

इन क्षेत्रों में मिलने वाली झीलें स्थाई या अस्थायी हो सकती है। यहां की स्थाई झीलें नाटकीय ढंग से अपना आकार और आकृति बदलती रहती हैं। ये झीलें अकसर गर्मियों या सूखे के मौसम में छोटी (या अनेक छोटी झीलों में विभक्त) हो जाती हैं।

ठंडे रेगिस्तानी क्षेत्रों में स्थित कुछ न जमने वाली झीलों में से एक अंटार्कटिका स्थित विडा झील है, इस झील की इस विशिष्ट प्रवृत्ति का कारण इसके जल की लवणता का सागरीय जल से सात गुना होना है।

भू-जल

अनुमानतः धरती के अंदर 10,000,000 (एक करोड़) घन कि.मी. जल का भंडार है जो वैश्विक स्तर पर वर्षा से प्राप्त वार्षिक जल का 200 गुना है। धरती के अंदर संचित जल को भू-जल कहते हैं, यह जल भंडार रेगिस्तान में भी उपस्थित है। धरती के अंदर का अधिकांश भू-जल पिछले एक लाख वर्षों के दौरान भंडारित हुआ है।

इस भू-जल भंडार की उपस्थिति का ज्ञान तब हो सका जब 1930 से मध्य पूर्व एशिया, मध्य एशिया तथा उत्तरी अफ्रीकी आदि क्षेत्रों में धरती के गर्भ में समाए तेल की खोज प्रारंभ हुई थी। संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम (यूनेप) और विश्व बैंक ने रेगिस्तान में भू-जल के सर्वेक्षण का प्रयास और भू-जल खनन के लिए स्थाई तकनीकों को विकसित करने का प्रयास किया है।

रेगिस्तान में भू-जल, जलभर या जल से संतृप्त शैलों एवं अवसाद में भंडारित है। वह गहराई, जहां पर मिट्टी के रंध्र जल से पूर्णतः संतृप्त होते हैं, उस स्थान पर जल स्तर कहलाता है। जब तक प्राकृतिक रूप से सतही जल भूगर्भ में समाता रहता है तब तक उस स्थान पर जल पुनर्भरित होता रहता है। गहराई में स्थित जलभर में संग्रहित जल को जीवश्म जल कहते हैं। यह जल हजारों वर्षों में भंडारित होता है। जलभर अधिक लंबे समय तक जीवाश्म स्तर को पुनर्भरित नहीं कर पाता है। भू-जल का वितरण असमान होने के साथ इसकी अधिकतर मात्रा अत्यधिक गहराई में स्थित है। जब रेगिस्तान में भू-जल स्वतः सतह पर निकल आए तो वहां नखलिस्तान निर्मित होते हैं।

आर्द स्थानों में जहां अधिक बारिश होने के साथ ही भू-जल भंडार में भी रिसाव द्वारा अधिक पानी पहुंचता है वहीं शुष्क और अर्धशुष्क स्थानों पर सतही जल और भू-जल आपस में कम ही संबंधित होते हैं।

रेगिस्तान में वर्षा कम होने और मिट्टी की शुष्क प्रवृत्ति के कारण जल की बहुत थोड़ी मात्रा ही धरती के अंदर पहुंच पाती है जिससे शुष्क क्षेत्रों में भू-जल का पुनर्भरण भी कम ही होता है। भू-जल बहुत ही उपयोगी और प्रचुर संसाधन है, लेकिन शुष्क और

अर्ध शुष्क क्षेत्रों में यह विकास पूर्व की अवस्था में है। अर्ध शुष्क तथा शुष्क क्षेत्रों के अंतर्गत कृषि क्षेत्र में सिंचाई के लिए भू-जल के उपयोग में वृद्धि होने से भू-जल की मात्रा पूर्णतः समाप्त हो सकती है। इस बात को नहीं नकारा जा सकता कि भू-जल का दोहन न हो लेकिन पर्याप्त योजना और इसके उपयोग में किफायत से इससे और अधिक लाभ लिया जा सकता है। अभी तक जल संरक्षण, जल उपयोग में दक्षता, जल का पुनर्उपयोग, भू-जल पुनर्भरण और परिस्थितिकी के स्थायित्व की ओर अपर्याप्त ध्यान दिया गया है। नलकूप खनन तकनीकों के अनियंत्रित उपयोग से भू-जल दोहन की दर अत्यधिक बढ़ने से भू-जल का पर्याप्त पुनर्भरण नहीं हो रहा है। विशाल क्षेत्र में सिंचाई करने हेतु आधुनिक तकनीकी विकास ने 500 मीटर गहराई पर स्थित जल को बाहर निकालना संभव कर दिया है। यद्यपि भू-जल से विशाल क्षेत्रों को सिंचित किया जा रहा है लेकिन यह प्रक्रिया रेगिस्तानी पारिस्थितिकी के लिए संकट का कारण बन सकती है। उदाहरण के लिए साऊदी अरब के रियाद क्षेत्र में हजारों एकड़ क्षेत्र में भू-जल का उपयोग कृषि क्षेत्र को सिंचित करने में किया जा रहा है।

रेगिस्तानी क्षेत्रों में वृहद स्तर पर खेती का परिणाम व्यापक रूप से विश्व के अनेक रेगिस्तानों के अवक्रमण (डिग्रेडेशन) के रूप में हो सकता है। भू-जल किसी भी राजनैतिक सीमाओं के बंधन से मुक्त है। इसलिए एक देश में किया गया भू-जल दोहन दूसरे देश के जल स्तर को प्रभावित कर सकता है। भविष्य में भू-जल की उपलब्धता को सुनिश्चित करने के लिए सरकारों व संस्थाओं को अंतर्राष्ट्रीय सामंजस्य स्थापित करना होगा।

रेगिस्तानी कोहरा

नामीबा और अटाकामा रेगिस्तान के कुछ हिस्सों में कोहरा नमी का महत्वपूर्ण स्रोत है। ये रेगिस्तान यहां छाए कोहरे से लगभग 130 मि.मी. वर्षा के बराबर नमी प्राप्त करते हैं। कहीं-कहीं कोहरा जीवन के स्थायित्व के लिए आवश्यक नमी उपलब्ध कराता है। सुबह के समय नामीबा में कोहरा अधिकतर दस किलोमीटर तक छाया रहता है। स्थलाकृति में कोई भी सूक्ष्म अनियमितता (कांटेदार फसल) कोहरे को संघनित कर जल की बूंदों में बदल देती है। जब 'कोहरा-जल संग्रहण' विशाल



रेगिस्तानी क्षेत्र में छाया कोहरा

क्षेत्र हो, जो वन्यजीवों को सहारा दं सें, तो इसे प्रचुर समृद्ध क्षेत्र कहा जाता है। इस प्रकार रेगिस्तान में मानव कोहरे से पेयजल के स्रोतों की कमी को पूरा कर सकता है। कोहरे से पेयजल प्राप्त का पहला प्रयोग सन् 1987 में चिली के शुष्क तटीय रेगिस्तान में किया गया था।

ओस

शुष्क और अर्धशुष्क क्षेत्रों में ओस शुद्ध जल का स्रोत है। ओस सुबह या शाम के समय खुले पदार्थों पर दिखाई देने वाली जल बुंदकियों का एक रूप है। जब खुली सतह ऊष्मा को उत्सर्जित कर ठंडी होती है तब वायुमंडलीय नमी, जो उनके वाष्पन की दर से अधिक दर से संघनित होती हैं, के परिणामस्वरूप जल बुंदकियों का निर्माण होता है। शुष्क और अर्धशुष्क क्षेत्रों में उन क्षेत्रों के जीवाणु, पौधों और छोटे कीटों की जल आवश्यकताओं की पूर्ति को देखते हुए ओस की भूमिका महत्वपूर्ण है। बालू टिब्बों पर पपड़ी के निर्माण से यह जैविक गतिविधियों के स्थायित्व के लिए महत्वपूर्ण है यह पपड़ी टिब्बों के स्थायित्व और रेगिस्तानी परिस्थितिकीय के लिए महत्वपूर्ण है। इजराइल के नेगेव रेगिस्तान में प्रति वर्ष 200 दिन ओस गिरती है।

बर्फ

बर्फ या हिम वर्षा का ऐसा रूप है जिसमें जल क्रिस्टलीय रूप में बरसता है। कुछ रेगिस्तानों में तो शीतकालीन हिमपात या बर्फबारी ही पानी का मुख्य स्रोत है। इस प्रकार के रेगिस्तानों में सर्दियों में बहुत ठंड होती है। हिम में पानी की मात्रा उसी मोटाई की पानी की पर्त के बराबर होती है। उदाहरण के लिए यदि किसी क्षेत्र में 30 सेंटीमीटर हिमपात होता है और तब यदि यह हिम पिघलती है तो यह किसी तालाब को 30 सेंटीमीटर पानी से भरने के लिए पर्याप्त होगा। अंटार्कटिका विश्व का सबसे विशाल ठंडा रेगिस्तान है, जो 98 प्रतिशत महाद्वीपीय बर्फ छत्रक (आईस शीट) तथा 2 प्रतिशत बंजर चट्टानों से घिरा है।

नखलिस्तान (ओएसिस)

नखलिस्तान यानी ओएसिस शब्द का उद्भव प्राचीन मिस्र भाषा के 'वाह' (Wah) शब्द से हुआ है, जिसका अर्थ रेगिस्तान में उर्वर स्थान से है। रेगिस्तानी में नखलिस्तान या मरुद्यान वे उर्वर स्थान हैं जहां जल की पर्याप्त आपूर्ति होती है। एक नखलिस्तान



रेगिस्तान में स्थित जल स्रोत 'नखलिस्तान'

प्राकृतिक स्थाई स्रोतों के समीप होता है, जहां संतृप्त शैलों या जलभर से पानी आता रहता है। रेगिस्तान में नखलिस्तान वह केंद्र होता है जहां सतह के नीचे झरने की उपस्थिति होने से जलस्तर अच्छा रहता है। नखलिस्तान के आसपास ही मानवीय बसावट होती है और रेगिस्तानी यात्रियों का मार्ग भी इनके समीप से ही गुजरता है। सामान्यतया इन क्षेत्रों के आसपास वनस्पतियों का विकास भी अच्छा होता है। अनेक स्थानों पर खजूर के पेड़ नखलिस्तान के सूचक होते हैं। यह स्पष्ट है कि यदि प्रकृति ने रेगिस्तान को अत्यधिक शुष्क क्षेत्र बनाया है तो वहीं उसमें जीवन के स्थायित्व के लिए पर्याप्त जल स्रोतों की व्यवस्था भी की है और प्रकृति जीवन की सहायता इसी प्रकार करती रहेगी।



रेगिस्तानी वनस्पतियां

“रेगिस्तान में मुख्यतः दो प्रकार की वनस्पतियां मिलती हैं; अस्थायी (एफीमेरलस) जो शुष्क स्थिति में बीज के रूप में जीवित रहते हैं तथा चिरस्थायी (पैरीनियलस) जो जल के अभाव में भी हरे-भरे रहते हैं।”

—अर्थ, जेम्स एफ. लुहर, *डोर्लिंग किंडरस्ले लि.*, 2003

रेगिस्तान वनस्पतियों के लिए रुचिकर प्राकृतिक वास नहीं होते हैं, यहां का तेज प्रकाश तथा उच्च तापमान पौधों के पनपने के लिए उत्साहवर्धक नहीं होता है। सूर्य की प्रखर किरणें पौधों में उपस्थित रंगीन पदार्थों (पिगमेंट) को नष्ट करती हैं जबकि उच्च तापमान पौधों में होने वाली रासायनिक क्रियाओं को प्रभावित करता है, इसके अलावा जल की कमी तो सबसे अधिक कष्टकारक होती है। वाष्पीकरण अत्यधिक होने के कारण रेगिस्तान में पाए जाने वाले पेड़-पौधों के लिए जल का भंडारण तथा उसका उपयोग करना विशेष समस्या होती है।

रेगिस्तान में प्राकृतिक वास करने वाले पौधों को जीरोफाइट्स यानी शुष्क भूमि के पौधे कहते हैं। रेगिस्तानी वनस्पतियों का वर्गीकरण तीन मुख्य अनुकूलन प्रवृत्ति के आधार पर गूदेदार, सूखा सहनशील और सूखे से बचाव के आधार पर किया गया है।

इनमें से प्रत्येक भिन्न अनुकूलन के लिए प्रभावी हैं। कुछ परिस्थितियों में अन्य वनस्पतियाँ नष्ट हो जाती हैं लेकिन इन गुणों को अपनाकर रेगिस्तानी वनस्पतियाँ अच्छे से पनपती हैं।

रेगिस्तानी वनस्पतियों को कठिन परिस्थितियों में भी जीवन यापन के आधार पर तीन वर्गों इवेर्डस, ऐवार्डस तथा सहनशील वनस्पतियों में बांटा गया है।

इवेर्डस

इवेर्डस सूखे के दौरान बीज की अवस्था में जीवित रहते हैं और वर्षा होने के साथ अंकुरित होते हैं फिर पौधे का रूप धारण कर जल्द ही वृद्धि कर बीज बनते हैं और शीघ्र ही उनके पौधे रूपी जीवन का अंत भी हो जाता है। पौधे के मृत हो जाने पर इसके बीज वर्षा होने पर फिर से अंकुरित होने को तैयार रहते हैं। इनको अल्पकालिक (इफेमरलस) भी कहते हैं। कभी-कभी ये कुछ ही दिन जीवित रहते हैं। इनके बीज या कंद मिट्टी में वर्षों तक सुषुप्त अवस्था में रहते हैं और तब कभी बारिश होती है तब वे अंकुरित होकर वृद्धि करते हैं।



इवेर्डस

ऐवार्डस

ऐवार्डस जल की हानि रोकने के लिए एक विशेष आवरण की रचना कर लेते हैं। सहनशील पौधे (पैरिनियल अथवा स्थायी पौधे) रेगिस्तान में जीवित रह सकने में समर्थ होते हैं। उदाहरण के लिए गूदेदार पौधे और नागफनी वनस्पतियाँ अपनी विशिष्ट कोशिकाओं जिन्हें रसधानी भी कहा जाता है, में पानी को भंडारित कर सकते हैं। कुछ रेगिस्तानी वनस्पतियाँ बहुत ही कम जल उपलब्धता में भी जीवित रह सकती हैं। इन वनस्पतियों की कोशिकाओं में न के बराबर क्षति होती है जिससे पानी की आपूर्ति होने पर ये पुनः फलने-फूलने लगती हैं।

सहनशीलता

सूखा प्रतिरोधी गुण वनस्पतियों के अकाल में भी बिना सूखे जीवित रहने की क्षमता को प्रदर्शित करता है। इस वर्ग की वनस्पतियां सूखे में अपनी पत्तियां गिरा कर लंबे समय के लिए प्रसुप्त अवस्था में चली जाती हैं। पौधों में जल की अधिकतर हानि पत्तियों की सतह से होने वाले प्रखेदन या वाष्पोत्सर्जन से होती है। इसलिए पत्तियों के झड़ जाने से तनों में जल संग्रहित हो जाता है। कुछ ऐसे पौधे जिनकी पत्तियों में रेजिनी आवरण होने से जलहानि नहीं होती, उनमें पत्तियां नहीं झड़ती हैं। रेगिस्तानी पौधों में आर्द्र स्थलों में पाए जाने वाले पौधों की तुलना में अधिक गहराई से पानी सोखने के लिए जड़ें अधिक फैली हुई होती हैं।

रेगिस्तान के अधिकतर पौधे सूखे और लवणता के प्रति सहनशील होते हैं। लाइकेन (शैवाल और फफूंद के मिले-जुले गुणों वाला) जैसे पौधों को पुनःप्रकरित (रिसुरेक्शन) पौधे कहते हैं। ये पौधे पानी की अनुपलब्धता में सूखे और मृत से प्रतीत होते हैं लेकिन पानी मिलते ही पुनः जीवन्त हो उठते हैं।

कीनोपोडिसी परिवार के पौधे उच्च लवणता में भी जीवित रह सकते हैं। ऐसे पौधों को लवणमृदोद्भिद (हेलोफायट्स) कहते हैं। कीनोपोडिएसी परिवार की ऐट्रिप्लेक्स प्रजाति, जिन्हें लवणझाड़ी (साल्ट ब्रुश) कहते हैं, में भी लवणीय मृदा में पनपने की अद्भुत गुण होता है।

अनुकूलन

नागफनी (केक्टस) रेगिस्तान की पर्याय वनस्पति बन गई है। लेकिन इसके अलावा यहां अन्य प्रकार के पौधे भी हैं जिन्होंने शुष्क वातावरण में पनपने में सिद्धता हासिल की है। गैरनागफनी परिवार के अन्य पौधों में मटर और सूरजमुखी परिवार आते हैं। ठंडे रेगिस्तान में घास और झाड़ियों की अधिकता होती है। रेगिस्तानी पौधे एक-दूसरे से संबंधित जीवन के लिए निम्नांकित दो मुख्य आवश्यक अनुकूलन दर्शाते हैं :

- जल संग्रह और भंडारण की योग्यता
- जल हानि को कम करने का गुण

रेगिस्तान के पौधों को विषम परिस्थितियों में अपने को अनुकूल बनाना होता है। इस अनुकूलन की क्रिया में पेड़-पौधों को लाखों वर्षों का समय लगा है। पेड़-पौधों को रेगिस्तान में जीवित रहने हेतु अपने को अनुकूल बनाने की प्रक्रिया तीन प्रकार की होती है: मारफोलॉजिकल यानि आकृति मूलक, एनाटॉमिकल यानि संरचनात्मक तथा फिजियोलॉजिकल यानि जीवित अवस्था में पौधों की कार्य प्रणाली से संबंधित।



रेगिस्तानी घास की लंबी जड़ें

कुछ जड़े धरती की गहराई से जल शोषित करने हेतु, अपने तने से 3 से 6 गुनी लंबी हो जाती हैं। कुछ अन्य पौधों ने हल्की से हल्की वर्षा से जल संचय करने के लिए रेन रुट यानि वर्षा-जड़ों की रचना की है। ये वर्षा-जड़ें जाल की भांति धरती की सतह से थोड़ा ही नीचे पौधों के भागों पर जड़ी हुई सी रहती हैं। कुछ रेगिस्तानी पौधे अपनी पत्तियों का आकार नियंत्रित कर उनसे होने वाली जल हानि को कम कर सकते हैं। कुछ पौधों में पत्तियों का आकार बहुत छोटा होने के कारण, पत्तियां प्रकाश संश्लेषण

क्रिया में अपना योगदान नहीं दे पाती है। कुछ विशेष प्रजातियां जैसे कि यूफोरलिया कैडूसीफोलिया (थार रेगिस्तान), फोयूक्यूरिया स्पलेन्डेन्स और ओपुन्टीया स्पलेन्डेन्स (सोनाराम रेगिस्तान) के पौधों के तने के भाग में ही प्रकाश संश्लेषण की क्रिया होती है, जिससे कि पौधों को आहार प्राप्त होता है।

गूदेदार पौधे जल को अपनी पत्तियों, शाखाओं और तने में भंडारित करते हैं। यह कहा जा सकता है कि गूदेदार पौधे अपनी शाखाओं और तने का उपयोग जल के भंडारगृह के रूप में करते हैं। इन पौधों के गूदेदार हिस्से सामान्यतया भूमि के ऊपर स्थित होते हैं। गूदेदार पौधों को पानी को भंडारित करने वाले पौधे के स्थान के अनुसार गूदेदार पत्ती, गूदेदार तना तथा गूदेदार जड़ों में वर्गीकृत किया जाता है। गूदेदार पौधे वर्षा होने पर पानी की विशाल मात्रा को लंबे समय के लिए अवशोषित कर लेते हैं। सोनारन रेगिस्तान में पाया जाने वाला सैगुआरो नागफनी का पौधा एक या दो बार की भारी बारिश की बौछारों से करीब एक टन पानी को अपने में भंडारित कर लेता है। 15 मीटर ऊंचा और 9 से 10 टन वजनी सैगुआरो नागफनी अपने विशाल आकार के कारण ही पानी की इतनी अधिक मात्रा को अपने में भंडारित कर पाने में सफल होता है।

पत्तियों में अनुकूलन

रेगिस्तानी पौधे पत्तियों या तनों पर पतले, मोमी उपत्वचा और रेजिन सतह वाले होते हैं। इन पौधों की काटेदार प्रवृत्ति इनको तेज गर्मी में भी खड़ा रखती है। बहुत अधिक संख्या में काटेदार सतह वाष्पोत्सर्जन को कम करने में सहायक होती है। रेगिस्तानी पौधे के कांटे और बाल जैसे रेशे उन्हें छाया प्रदान कर सूर्य की गर्मी से बचाते हैं। इन पौधों की चिकनी और चमकीली पत्तियां अधिक विकरित ऊर्जा को परावर्तित कर पौधों को ठंडा रखती हैं। पत्तियों पर बाल जैसे रेशे हवा की हलचल और सूर्य की गर्मी से होने वाले वाष्पोत्सर्जन में कमी करते हैं। चमकीली पत्तियां अधिक ऊर्जा को विकरित कर पौधे को ठंडा रखने में सहायक होती है। पत्तियों पर उपस्थित रेशे सूर्य की गर्मी और हवा की हलचल से होने वाले वाष्पोत्सर्जन में कमी कर नमी की हानि को कम करते हैं। इसमें कोई संशय नहीं कि रेगिस्तानी पौधों की काटेदार प्रकृति उन्हें शाकाहारियों से भी बचाती है।

स्टोमेटा यानि रंध्रों और पत्तियों पर पाए जाने वाले छोटे-छोटे छिद्रों से होने वाली पानी की कमी वाष्पोत्सर्जन कहलाती हैं आर्द्र स्थानों की तुलना में रेगिस्तानी पौधों की पत्तियों में रंध्रों का घनत्व कम ही होता है।



शुष्क मौसम के दौरान यूकोबिअ कडयूसिफोलिअ नामक पौधा अपनी पत्तियां गिरा देता है।

अधिकतर रेगिस्तानी पौधे छोटी और मुड़ी हुई पत्तियों वाले होते हैं जिससे सतही क्षेत्रफल कम होने से वाष्पोत्सर्जन द्वारा होने वाली जल की हानि कम हो। अन्य पौधे सूखे के समय अपनी पत्तियां गिरा देते हैं। अधिकतर रेगिस्तानी पौधों में या तो पत्तियां होती ही नहीं हैं या बहुत ही कम संख्या में होती हैं। पौधों की छोटी या कम पत्तियों से वाष्पोत्सर्जन द्वारा जल हानि कम होती है क्योंकि सूर्य से आती गर्मी और हवा के लिए खुला सतही क्षेत्र कम ही उपलब्ध हो पाता है। फिर भी इस प्रक्रिया में रंध्रों की संख्या कम होती है। यह रेगिस्तानी पौधों में शारीरिक अनुकूलन का उदाहरण है।

प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया में पौधे सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में कार्बन डाइऑक्साइड और जल की उपस्थिति में अपना भोजन (ग्लूकोज के रूप

में) बनाते हैं। स्टोमेटा पौधों में कार्बन डाइऑक्साइड को प्रवेश करने और प्रकाश संश्लेषण की क्रिया में सह उत्पाद के रूप में मुक्त होने वाली ऑक्सीजन को बाहर निकालने देते हैं।

गूदेदार पौधे जल संरक्षण की समस्या को हल करने के लिए अपने रंध्र केवल रात में ही खोलते हैं। रात में तापमान कम होने से वाष्पोत्सर्जन द्वारा जल की हानि



नागफनी (ऑप्युनशिअ) का पौधा रेगिस्तान में जीवित रहने के लिए सभी संभावित अनुकूलनों को अपना लेता है

कम होती है। यह दो आवश्यकताओं के संतुलन की समस्या को हल करते हैं। एक जब दिन के गर्म समय में रंध्र बंद रहते हैं तब और दूसरा ये रंध्र जल संरक्षण की आवश्यकता के लिए रात में खुलते हैं तब, यह कार्बन डाइऑक्साइड के संतुलन के संकट को दूर करते हैं। रात में यह कार्बन डाइऑक्साइड को रंध्रों से अवशोषित तो कर लेते हैं लेकिन सूर्य प्रकाश की अनुपस्थिति में इनमें प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया नहीं होती है। इस समस्या के निदान के लिए रेगिस्तानी पौधे रात में अवशोषित की

गई कार्बन डाइऑक्साइड को भंडारित कर दिन में प्रकाश संश्लेषण के लिए उसका उपयोग करते हैं।

प्रकाश संश्लेषण के लिए रात में अवशोषित कार्बन डाइऑक्साइड को भंडारित कर दिन में उपयोग करने की घटना सर्वप्रथम गूदेदार परिवार के क्रस्यूलेसी, जिसे क्रस्यूलेसीन अम्ल उपापचयी अथवा केम (CAM) प्रकाश संश्लेषण भी कहते हैं, में देखी गई थी।

इसके अलावा रेगिस्तानी वनस्पतियों में वाष्पोत्सर्जन द्वारा जल की कम हानि की एक अन्य विधि भी है जो कार्बन डाइऑक्साइड के कुशल अवशोषण की तकनीक पर आधारित है। अधिकतर रेगिस्तानी घासों रात में कार्बन डाइऑक्साइड को कार्बनिक अम्ल के रूप में भंडारित करती हैं। लेकिन क्रस्यूलेसियन परिवार के पौधों के समान यह प्रक्रिया यहीं नहीं रुकती है। रेगिस्तानी घासों अपनी पत्तियों के अंदरूनी हिस्सों में स्थित विशिष्ट कोशिकाओं में कार्बन डाइऑक्साइड अवशोषित कर लेती है; जो आवश्यकतानुसार उपयोग की जाती है।

कभी-कभी पत्तियां नाममात्र के जल स्रोत से अद्भुत अनुकूलन का गुण प्रदर्शित करती हैं। नामीब रेगिस्तान का वीलविस्टकशीया पौधा दो स्थायी पत्तियों को रखता है। ये पत्तियां पौधे के संपूर्ण जीवनकाल में वृद्धि करती हैं। ये लगातार दो से चार मीटर लंबे और तीक्ष्ण आकार में विभक्त हो जाती हैं। यह पौधा अपनी विशिष्ट संरचना और पत्तियों के कारण रेगिस्तान में रोज रातों में बनने वाली ओस की नमी से पानी को अवशोषित करता है। अटाकामा रेगिस्तान में टिलेन्सशिआ लैटीफोलिया पौधे में किसी प्रकार की जड़ नहीं होती। इसकी दृढ़, कंटीली पत्तियां तारकीय आकृति में गेंद समान संरचना वाली होती है। जो पत्तियों द्वारा पानी और पोषक तत्वों का अवशोषण करती हैं।

तने रहित, गूदेदार और बारहमासी पौधे को जीवित पत्थर (लियोपोस या पत्थर वनस्पतियां) कहते हैं। इनकी पत्तियां अद्भुत अनुकूलन दर्शाती हैं। ये वनस्पतियां नामीबिया और दक्षिण अफ्रीका के अर्ध रेगिस्तानी क्षेत्रों में मिलती हैं। यह मिट्टी में

दबे होते हैं और केवल इनकी ऊपरी सतह दिखती है। इस प्रकार मिट्टी इन पौधों में सूर्य की गर्मी से बचने के लिए ढाल का काम करती है। प्रत्येक पौधे में पतली पत्तियां जोड़ों में होती हैं। इन पौधों की पत्तियां मोटी व रसीली होती हैं। जल भंडारण इकाई में परिवर्तित होकर इन्हें रेगिस्तान की शुष्क परिस्थिति में जीवन यापन के लिए अनुकूल बनाती हैं।

जड़ अनुकूलन

रेगिस्तानी काष्ठीय वनस्पतियां गहरे जल स्रोतों तक पहुंचने के लिए लंबी जड़ व्यवस्था या यदा-कदा होने वाली वर्षा या ओस से नमी ग्रहण करने के लिए उथली जड़ों को



क्रिओसोट झाड़ी

रखती हैं। खरबूजा और रक्वाश जैसे रेगिस्तानी पौधों में लंबी गहरी जड़ें जल स्तर तक पहुंचती हैं। कुछ नागफनी प्रजाति के पौधों में रेशों की भांति जड़ें सतह से कुछ से.मी. नीचे तक फैली रहती हैं जिससे यह ओस और यदा-कदा होने वाली वर्षा से पानी

एकत्रित करती हैं। क्रिओसोट में दोहरी जड़ व्यवस्था गहरी और मूलक (रेडियल) होती है, जिससे यह सतही और भू-जल से जल की आपूर्ति करता है।

बालू टिब्बों के पास वाली रेगिस्तानी वनस्पतियों को टिब्बों की हलचल की समस्या का सामना करना पड़ता है। गतिशील बालू टिब्बों से वनस्पतियों की जड़ें उखड़ सकती हैं। इसके बाद रेगिस्तानी पौधों को टिब्बा क्षेत्रों में अनुकूलन की आवश्यकता होती है। इसलिए इन क्षेत्रों में पाए जाने वाली घासों और झाड़ियों में जड़ें लंबी होती हैं। किसी क्षेत्र के टिब्बों में अधिक वनस्पतियों के गहरी जड़े जमा लेने से वह टिब्बा स्थिर हो जाता है।

बहुत वर्षों से रेगिस्तान कठोर और सुषुप्त रहे हैं। लेकिन थोड़ी सी वर्षा से वहाँ जीवन खिल उठता है। वर्षा के बाद यहाँ जंगली फूलों से सारा क्षेत्र रंग-बिरंगा हो जाता है। रेगिस्तानी पौधे विषम परिस्थितियों का सामना करने के लिए अनुकूलन दर्शाते हैं और इनकी सहायता से जल को संरक्षित करते हैं। रेगिस्तानी पौधों का विभिन्न जैविक प्रक्रियाओं जैसे प्रतिमलेरिया, प्रतिजीवाणु, एंटी-वाइरल एवं कैंसर कोशिकाओं के विरुद्ध विषाक्तता की जांच के लिए प्रयोग चल रहे हैं। इसके अलावा प्रायोगिक परिस्थितियों के अंतर्गत इन वनस्पतियों की प्रदूषित मिट्टी और जल से बचाव की अदभुत क्षमता का पता लगाया जा रहा है। रेगिस्तानी वनस्पतियों में कुछ विशेष गुणों के कारण उच्च तापमान वाले अतिलवणीय स्थानों पर भी पनपने की क्षमता होती है।



रेगिस्तानी जीव

“विशाल शुष्क रेगिस्तान किसी भी प्रकार से आबाद होने का अहसास नहीं कराते, किन्तु फिर भी यहां अनेक प्रकार की वनस्पति तथा विभिन्न जीव-जन्तु जैसे कीट, सरीसृप, स्तनधारी तथा मछलियां जीवित रहती हैं।”

— *चिल्ड्रन्स इलस्ट्रेटेड एनसाइक्लोपीडिया,
डोर्लिंग किंडरस्ते लि. लंदन, 1998*

रेगिस्तान में जीवन अत्यंत कठोर है। यहां जल तथा आहार का आभाव और उच्च तापमान जीवन को और भी जटिल बना देता है। लेकिन इतनी विषम परिस्थिति के बावजूद यहां जीवों की अनेक प्रजातियां जीवित रहती हैं। रेगिस्तान में जीवन की उत्तरजीविता का कारण रेगिस्तानी जीवों का यहां के वातावरण के अनुसार सुरक्षात्मक क्रियाविधियां विकसित कर लेना है। प्रायः दिन के समय रेगिस्तान निर्जन स्थल लगता है लेकिन दिन ढलते ही रात के अंधेरे में यहां विभिन्न जीव अपने-अपने सुरक्षित आवास स्थलों से बाहर निकल कर मरुभूमि को जीवन्त स्थान बना देते हैं। कुछ जीवों (विशेषकर स्तनधारी और सरीसृप) को सान्ध्य जीव भी कहते हैं जो केवल भोर के समय और अंधेरे में ही सक्रिय होते हैं।

अनेक रेगिस्तानी जन्तु (कीट आदि) छोटे होते हैं जो धरती में बिल बना कर अथवा पेड़-पौधों की पत्तियों में छिप जाते हैं लेकिन रात्रि होने पर बाहर आकर अपने आहार की व्यवस्था करते हैं। यहां तक कि बड़े-बड़े पशु, जैसे कंगारू, खरगोश, लोमड़ी, बेडगर (रीछ के समान एक चौपाया) 'कोयोट' (भेड़िया के प्रकार के पशु) तथा स्कंक (गिलहरी के आकार का एक मांसाहारी पशु), अंखफोड़वा, झींगुर आदि अनेक सरीसृप जैसे गिरगिट, छिपकली, सर्प तथा विभिन्न पक्षियों जैसे उल्लू, कैलिफोर्निया श्रेशर, भी धरती के अन्दर बिल, खोह बनाकर रहते हैं।



रेगिस्तानी क्षेत्र में लोमड़ी

रेगिस्तान कीट

हममें से अधिकतर के लिए रेगिस्तानी जीवों से आशय केवल ऊंट, सर्प, छिपकली आदि हैं। समान्यतया जब हम रेगिस्तान में रहने वाले जीवों के बारे में सोचते हैं तब अधिकतर हम कीटों के बारे में विचार नहीं करते हैं। लेकिन कीट भी अनेक उन जीवों में शामिल हैं जिन्होंने रेगिस्तान को अपना निवास स्थान बनाया है। रेगिस्तान में बसने वाले जीवों की श्रेणी में कीट अच्छी-खासी संख्या में हैं। कीटों ने अन्य जन्तुओं की तुलना में अपने आप को समुचित रूप से रेगिस्तान की परिस्थितियों के अनुकूल ढाल लिया है। उनकी शरीर रचना भी उन्हें अनुकूलित बनाती हुई, उन्हें संरक्षण प्रदान करती

है। बाहरी सतह चिकनी, जल निरोधक तथा कठोर होती है, जो जल हानि को रोकने के साथ शरीर की रक्षा करती है, उसे क्यूटिकल यानी उपत्वचा कहते हैं। रेगिस्तान के कीटों को निम्नांकित दो श्रेणियों में विभाजित किया गया है :

1. वह कीट जो उड़ने में कुशल हैं।
2. वह कीट जो बहुत कम अथवा बिल्कुल नहीं उड़ पाते हैं।



रेगिस्तानी टिड्डे

अच्छे उड़ाकू कीट सूखे की दीर्घ अवधि में कहीं ओर चले जाने और वर्षा होने पर वापस लौट आने का गुण दर्शाते हैं। रेगिस्तान के टिड्डे (सिस्टोसरका ग्रेगेरिया) तो मध्य पूर्व एशिया और उत्तरी अफ्रीका स्थित सुदूर के क्षेत्रों में उड़ के पहुंच जाते हैं। कुछ

कीट पौधों के पराग या तनों से निकले द्रव पर निर्भर रहते हैं जबकि अन्य पौधों के पानीदार हिस्सों जैसे पत्तियों, फलों को खाते हैं। रेगिस्तान में कीटों की प्रचुरता के कारण पक्षियों, छिपकली और चमगादड़ की अच्छी-खासी संख्या पाई जाती है।

रेगिस्तान में तिलचट्टे बहुतायत में मिलते हैं और ये कुछ विस्मयकारी अनुकूलन दर्शाता है। उदाहरण के लिए नामीबा के तिलचट्टे का पिछला हिस्सा उभार लिए होता है और प्रत्येक उभार का शीर्ष सपाट और जल को आकृषित करने वाला होता है। प्रत्येक उभार की ढलान और शीर्ष के बीच का हिस्सा मोम से ढका रहता है जो जल को प्रतिकृषित करता है। सुबह के समय कोहरा होने पर ओस जल की बूंद के रूप में उभार के शीर्ष पर जमा हो जाता है। जब बूंद भारी और बड़ी हो जाती है तब यह शीर्ष से नीचे गिरते हुई सीधे इसके मुंह में जाती है। जल संग्रहण की इस प्राकृतिक व्यवस्था को जानकर वैज्ञानिकों ने शुष्क क्षेत्रों में कृषि और पेयजल की आपूर्ति के लिए लगभग नगण्य खर्च वाली छत जल संग्रहण विधि के प्रदर्श पर विचार किया है।

रेगिस्तान में चींटियों के कम से कम तीन ऐसे वर्ग पाए गए हैं जो दिन के उच्च तापमान में भी सक्रिय रहते हैं। इनमें उत्तर अफ्रीका की केटाग्यफिश, दक्षिणी अफ्रीका की मेलोफोरस और आस्ट्रेलिया की मेलोकोहोरस है। केटेग्यफिश चींटियां सहारा रेगिस्तान में मिलती हैं, जो



मेलोफोरस

70 डिग्री सेल्सियस तापमान वाली सतह, जिसमें अन्य कीट भुन सकते हैं, में भी अपने शरीर का तापमान 50 डिग्री सेल्सियस कर जीवन यापन करती हैं।

रेगिस्तानी लूताभ (अरैकनॉइड)



बिच्छू

रेगिस्तान में लूताभ कहलाने वाले अकशेरुकी जीवों के विभिन्न समूह पाए जाते हैं। लूताभ समूह में मकड़ी और बिच्छू की तरह के जीव शामिल हैं, जो अन्य जीवों का शिकार कर उनके शरीरिक द्रव्य से पानी की पूर्ति करते हैं।

रेगिस्तानी मछली

मछली को जीवित रहने के लिए पानी की आवश्यकता होती है। इसीलिए रेगिस्तान में मछलियों को जिंदा रहना आश्चर्यजनक लगता है। पृथ्वी के सबसे गर्म स्थानों में से एक डेथ वेली में मछलियां पाई जाती हैं। इस रेगिस्तान में छोटे लवणीय या खारे स्रोतों में पुप



पुप मछली

(केपरीन्डोन स्पे) मछली की कुछ प्रजातियां मिलती हैं। रेगिस्तानी मछलियों ने तापमान में वृहद भिन्नता और जल में खनिजों की अधिक मात्रा एवं ऑक्सीजन की कमी के प्रति अपने आप को अनुकूलित कर लिया है।

रेगिस्तानी उभयचर

रेगिस्तान में पाए जाने वाले मेढक, जब तक ग्रीष्म ऋतु के बाद हुई बारिश से भूमि सतह के गड्ढे पानी से न भर जाएं, तब तक जमीन की गहराई में रहते हैं। वर्षा के बाद यानी अनुकूल परिस्थितियों में मेढक बाहर निकल कर अपनी जैविक गतिविधियों को आरंभ कर अंडे देने के साथ फिर अपने शरीर में लंबे समय के लिए पानी और भोजन का



लाल धब्बेदार मेढक

भंडारण कर लेते हैं।

उदाहरण के लिए कैलिफोर्निया का लाल धब्बेदार मेढक (ब्रुको पंचट्टुस) अपने मूत्राशय में जल को भंडारित कर लगभग दस महीनों तक भूमि सतह से नीचे रह सकता है।

शुष्क मौसम के कारण रेगिस्तानी जीवों की

निष्क्रियता को ग्रीष्मनिष्क्रियता कहते हैं। स्प्रेडफुट मेढक जैसे रेगिस्तानी उभयचर जीव नम भूमि में एक मीटर नीचे जाकर वहां लगातार नौ महीनों तक रह सकते हैं। ग्रीष्मनिष्क्रियता के समय इन जीवों में उपापचयी क्रियाओं की दर कम हो जाती है। इन जीवों की त्वचा के कठोर और चीमड़ होने से इनके शरीर से जल हानि कम होती है। जब वर्षा होती है तब ये जीव शीघ्र प्रणयरत होकर अंडे देते हैं। रेगिस्तान के उभयचर जीव अपने जीवन चक्र के दौरान लार्वा अवस्था से गुजरते हैं जिससे जल के वाष्पित होने से पहले यह परिपक्व हो जाते हैं। इस जल वर्षा के बाद जल के वाष्पित होने से पूर्ण अस्थलीय उभयचर जीव अपना जीवन चक्र पूरा कर लेते हैं।

जल महत्वपूर्ण है क्योंकि उभयचर जल में अपने अंडे देते हैं और इनके जीवन का अधिकतर हिस्सा जलीय लार्वा अवस्था के रूप में गुजरता है। रेगिस्तान में अधिकतर उभयचर जीवन की इस अवस्था में जल की कमी के संकट से गुजरते हैं। इनकी अधिकतर जनसंख्या अलग-थलग रहकर एक ही जल स्रोत पर निर्भर करती है। इन जल स्रोत में मानव द्वारा या जलवायु में आए बदलाव से परिवर्तन हो सकता है।

रेगिस्तानी सरीसृप

रेगिस्तान में अनेक प्रकार के सरीसृप जैसे गिरगिट, छिपकली, सर्प, कछुए आदि पाए जाते हैं। मोटी त्वचा रखने के कारण इनके शरीर से जल हानि कम होती है। इसलिए यह नर्म त्वचा वाले उभयचरों में बेहतर स्थान रखते हैं। सरीसृप बाहरी ऊष्मा स्रोतों



गिरगिट

द्वारा अपने शरीर के तापमान को व्यवस्थित कर सकते हैं। इसलिए इन्हें असमतापी प्राणी भी कहा जाता है। इनके लिए रेगिस्तान में सूर्य का प्रकाश और उच्च औसत तापमान उपयुक्त होता है। इनके लिए ठंडी जलवायु की अपेक्षा दिन का लंबा समय और गर्म रेगिस्तान का उच्च तापमान अधिक अनुकूल है।

जब सुबह ठंडी और सुस्त छिपकली या सांप बिल से बाहर निकलता हैं तब यह तत्काल सूर्य के विकिरणों की अधिक मात्रा को सोखती है। एक बार जब इनके शरीर का ताप अधिकतम हो जाता है तब ये जीव इस ताप को बढ़ने से रोकने के लिए विभिन्न व्यवहारात्मक तकनीकें अपनाते हैं। एक तरीके से यह पीछे मुड़कर सूर्य के प्रकाश और छाया क्षेत्रों में गति करते हुए अपने शरीर का तापमान संतुलित रखते हैं। एक अन्य तकनीक के अनुसार यह अपने शरीर की ऊष्मा का स्थानांतरण ठंडे स्थलों जैसे चट्टानों के नीचे या थिथिल रेत को एक तरफ हटाकर अपने पेट को इससे अधिकतम संपर्क में रखकर करते हैं।

अधिकतर सर्प रात्रिचर होते हैं जो रात में ही बिल से बाहर आना पसंद करते हैं। इस प्रकार ये ऊष्मा से बचते हैं। सरीसृप शरीर से चपापचयी अपशिष्ट यूरिक अम्ल, जो अविलेय सफेद यौगिक होता है, के रूप में बाहर निकालते हैं और इस प्रक्रिया के लिए बहुत कम पानी आवश्यक होता है। शृंगी (हार्नडे) छिपकली उसकी चपापचयी उष्ण क्रियाओं को दिल की धड़कन और चपापचय क्रियाओं की दर में परिवर्तन कर बदल सकती है। कुछ सर्प एकतरफा घिसटते हुए चलते हैं जिससे वह रेत में भी आराम से गति कर सकें।

रेगिस्तानी पक्षी



दी ग्रेट इंडियन ब्रस्टर्ड

रेगिस्तान में विविध प्रकार के पक्षी पाए जाते हैं। रेगिस्तान में पक्षियों की उपस्थिति उनके बिखरे हुए पंखों के कारण पता लगती हैं। सामान्य परिस्थितियों में उभयचरों और सरीसृपों से असमान गुण प्रदर्शित करते हुए पक्षी और स्तनधारी, अपने शरीर को एक नियत ताप पर स्थिर बनाए रखते हैं। इसलिए इन्हें समतापी जीव भी कहा जाता है।

अधिकतर पक्षी सुबह व शाम के समय ही सक्रिय होते हैं। वह दिन के समय छाया वाले स्थानों पर रहते हैं। इस तरह वह दिन के अधिकतर समय में ताप से बचे रहते हैं। रेगिस्तानी पक्षियों में कोआ, कठफोड़वा, बतासी (स्विफ्ट), राजहंस, ब्रेनर्स, श्रेशहर्स, रोड रनर, किंगबर्ड, टेनेगरर्स, क्वेल, उल्लू, रात्रिचर बाज प्रमुख हैं। कुछ पक्षी रेगिस्तान में लंबे समय तक रहते हैं तो कुछ विशेष मौसम में ही यहां आते हैं। पक्षी विषम मौसम जैसे उच्च तापमान व ठंड और सूखे की स्थिति के अलावा रेगिस्तान का उपयोग केवल प्रजनन के लिए करते हैं। पक्षी ठंडी जलवायु से बचने के लिए विशेष कार्यप्रणाली अपनाते हैं। कैक्टस वार्न पक्षी छाया में शांती से बैठा रहता है जबकि पेंथरिटी बाज उत्तरी दिशा में खड़ी चट्टान की तरह घोंसला बनाकर गर्मी से बचाव करता है।

रेगिस्तान के अधिकतर पक्षी अन्य स्थानों के अपने सजातीय पक्षियों से हल्का रंग लिए होते हैं। इनके पंखों (अन्य जीवों में, त्वचा, रेशे, ढांचा) का रंग हल्का होता है। पक्षियों का हल्का रंग न केवल वातावरण से कम गर्मी अवशोषित करता है बल्कि उनके आसपास के चमकीले घेरे में उन्हें अन्य जीवों से भी बचाता है। रंगों के मामलों में काला गिद्ध और टर्की पक्षी जरा भिन्न हैं, इनका गहरा रंग रेगिस्तान में अधिक ऊष्मा अवशोषित करता है। ये पक्षी अपने पैरों पर पेशाब कर उन्हें वाष्पन द्वारा ठंडा रखते हैं। इस प्रकार से ये पक्षी अपने शरीर में ठंडे रक्त का परिसंचरण करते हैं। इन पक्षियों का यह व्यवहार यूरोहाइड्रिसिस कहलाता है। ऐसा ही व्यवहार अफ्रीका रेगिस्तान के स्ट्रॉक पक्षी द्वारा भी दिखाया जाता है। गिद्ध और स्ट्रॉक पक्षी रेगिस्तान की दोपहरी में अधिक गर्मी से ऊंचाई पर चलती ठंडी हवाओं से बचते हैं। ये अपने पैरों की ओर जाने वाली रक्त शिराओं को फैला कर शरीर की अतिरिक्त गर्मी को बाहर निकाल देते हैं। जब पक्षी गर्मी का अनुभव करते हैं तब ये पक्षी गले के समीप की ढीली त्वचा पर पंख फड़फड़ाते हैं, इस प्रक्रिया को गलर फड़फड़ाना कहते हैं। यह प्रक्रिया कुत्तों के हांफने की क्रिया जैसी ही होती है, जिसके द्वारा कुत्ता शरीर की गर्मी को बाहर निकालता है।

रेगिस्तानी स्तनधारी

नामीब और कालाहारी रेगिस्तान में शेर और गीदड़ को छोड़कर समान्यतया अन्य रेगिस्तानों में कोई बड़े शिकारी पशु नहीं रहते हैं। अन्य रेगिस्तानी जीवों में हाथी,

जिराफ, ऊंट, गधा, बकरी, कंगारू चूहा, जैर्बिल (हिरणमूसा), जैरबोआ, अरबी आरिक्स, कुरंग (गजेल), किट लोमड़ी, मुल्गरा और मीरकेटस् शामिल हैं।

रेगिस्तान में रहने वाले सभी स्तनधारी जीवों ने अपने को वहां की परिस्थितियों के अनुकूल ढाल लिया है। प्रायः छोटे स्तनधारी जीव गर्मी से बचने के लिए दिन के अधिकतर समय जमीन के नीचे बिल बनाकर रहते हैं। रात के ठंडे मौसम में यह जीव



कंगारू चूहा

बाहर निकल आते हैं। कुछ प्रजातियां दिन में केवल बहुत कम समय के लिए बिल से बाहर निकलती हैं।

बड़े आकार वाले स्तनधारी जमीन के नीचे नहीं छुप सकते हैं, लेकिन इनके बाल त्वचा के नीचे के ऊतकों को ठंडा रखते हैं। शायद बालों की इसी उपयोगिता के कारण स्तनधारी जीवों की ऊपरी त्वचा पर बालों की पर्त विकसित हुई है। इन जीवों की ऊपरी त्वचा का हल्का रंग ऊष्मा के कुछ भाग को परावर्तित करने में सहायक होता है।

जैर्बिल और जैरबोआ की कुछ प्रजातियां तपती भूमि से कम संपर्क रखने के लिए कूदते रहते हैं। ये जीव अपनी पिछली बड़ी टांगों के कारण कूदने में समर्थ होते हैं। इन जीवों के अगले पैर छोटे और मजबूत होते हैं जो भूमि की खुदाई करने में सक्षम होते हैं। अनेक रेगिस्तानी जीवों के चौड़े खुर या पैर उनके रेत पर चलने में सहायक

होते हैं। कुछ रेगिस्तानी कृतक (रोडेंट) यानी कुतरने वाले जीवों (उदाहरण के लिए उत्तरी अमेरिका का कंगारू रेट और अफ्रीकन ग्रैबिल) में बड़े कान छोटे-छोटे फर युक्त होते हैं। इनकी खुली त्वचा वातावरण में ऊष्मा को मुक्त करने में सहायक होती है। इस प्रकार इन जीवों को बहुत कम पानी की आवश्यकता होती है। जैकरेबिट जब ठंडे और छायादार क्षेत्रों पर आराम करते हुए जैकरेबिट के बड़े कान बहुत सारी रक्त शिराओं द्वारा ऊष्मा मुक्त करते हैं। हालांकि ठंडे स्थानों में पाई जानी वाले इस जीव के समान प्रजातियों में कान छोटे होते हैं। कुछ जीव भोजन और पानी की कमी होने पर ग्रीष्मनिष्क्रियता की अवस्था में चले जाते हैं।

अफ्रीका तथा मध्य एशिया में पाए जाने वाले आरिक्स (हिरण) और एडेक्स जीव, बहुत ही शुष्क मौसम में भी पौधों के जैविक पदार्थ से जल प्राप्त करने का गुण रखते हैं। सामान्यतया ऐसे शुष्क क्षेत्रों में वहां के जीव जल की आपूर्ति पौधों की गूदेदार पत्तियों को खाने से या फिर पत्तियों पर जमी ओस की बूंदों से करते हैं। कुछ छोटे जीव जैसे मंगोलियाई चूहा और जैरबोआ कभी पानी नहीं पीते हैं। यह आरिक्स और एडेक्स की भांति अपने भोजन यानि वनस्पतियों के जैविक पदार्थों से जल प्राप्त करते हैं।

शिकारी जीव जैसे फेनेस बिल्ली और अन्य रेगिस्तानी बिल्लियां अपनी जल आवश्यकता की आपूर्ति अपने शिकार के जैविक द्रव्य से ही करती हैं।

कंगारू चूहा भूमिगत सुरंग में रहकर दोपहर की गर्मी से बचने के साथ ही अपनी श्वसन क्रिया की नमी को भी पुनर्चक्रित करता है। इसके द्वारा श्वसन के समय निकाली गई नमी की अधिकतर मात्रा इसके नथुनों की विशिष्ट बनावट से पुनः प्राप्त कर ली जाती है। इस जीव के शरीर में विशेष प्रकार का यकृत अतिरिक्त सूक्ष्म नलिकाओं द्वारा अपनी पेशाब और रक्त से जल की अधिक मात्रा को वापिस उपयोग कर लेता है। वास्तव में कंगारू चूहा और अन्य कृतक चपापचय क्रियाओं के लिए जल की आपूर्ति बीजों के पाचन से पूरा करते हैं। इस विशिष्ट रेगिस्तानी स्तनधारी जीव की एक अद्भुत बात यह है कि इसे कैद कर लिया जाए तो यह पानी नहीं पीता है।

ऊंट में अनुकूलन

रेगिस्तानी स्तनधारी जीवों में ऊंट का उल्लेख विशेष रूप से किया जाता है। मुख्यतः ऊंट दो प्रकार के होते हैं। पहले डॉमडरि (एकककुद) या एक कूबड़ वाले अरब ऊंट (केमुलस डार्मेटीस) और दूसरे दो कूबड़ वाले बैक्टिरियन ऊंट (केमल्स बैक्टिरीयस)। विश्व के लगभग 90 प्रतिशत ऊंट डॉमडरि हैं।

रेगिस्तान में रहने के लिए अन्य दूसरे जीवों की भांति ऊंट ने भी शारीरिक अनुकूलनों के द्वारा अपने को यहां के अनुसार ढाल लिया है। ऊंट का शरीर 30 प्रतिशत पानी की कमी वाली स्थिति के प्रति भी सहनशील है। इस स्थिति में अन्य



रेगिस्तान का जहाज 'ऊंट'

स्तनधारी जीव असहज महसूस करते हैं। कुछ स्तनधारी जीव तो शरीर में मात्र 15 प्रतिशत पानी की कमी से दम तोड़ देते हैं। एक प्यासा ऊंट एक बार में 50 लीटर से अधिक पानी पी सकता है। अकसर रेगिस्तान में कई प्यासे ऊंटों के इकट्ठा होने पर जल के स्रोत में खलबली मच जाती है। यदि जल पीने पर कोई पाबंदी न हो तब ऊंट अन्य जीवों की तुलना में अधिक पानी पीना पसंद करता है। यदि उसके सामने पानी है तो वह दिन के प्रत्येक सेकेंड में पानी पीता रहे।

ऊंट अपनी कूबड़ के लिए भी जाना जाता है। जैसा कि माना जाता है कि ऊंट कूबड़ में पानी भंडारित करता है, यह पूर्णतः असत्य है। उसका कूबड़ वसा ऊतकों को भंडारित करता है, जिससे चपापचय क्रिया के सहउत्पाद के रूप में पानी निकलता है।

ऊंट अपने शरीर के बढ़ते तापमान के प्रति भी अनुकूलन दर्शाता है। ऊंट का शारीरिक तापमान एक दिन में बहुत परिवर्तित हो सकता है। ऊंट पूरे दिन के दौरान अपने शरीर के तापमान को 34 डिग्री सेल्सियस से लेकर 41.7 डिग्री सेल्सियस तक समंजित कर सकता है। ऊंट आंतरिक तापमान को बढ़ाकर पसीने की मात्रा कम कर जल हानि को कम कर सकता है।

ऊंट की सख्त जीभ इसे कंटीले पौधे खाने में मदद करती है। इसकी अत्यधिक लचीली जीभ और मुंह की अंतरिम सख्त त्वचा इसे कंटीली झाड़ियों को चरने में मदद करती है। ऊंट रेगिस्तानी क्षेत्र में उगने वाली ऐसी वनस्पतियों को भी खा लेते हैं जो अन्य जीवों के लिए अनुपयोगी हैं यानी अन्य जीव इन वनस्पतियों को नहीं खाते हैं। केमल थोर्न, एकेशिया और लवणी झाड़ियों आदि रेगिस्तानी क्षेत्र में पाई जाने वाली ऐसी ही कुछ वनस्पतियां हैं जिन्हें ऊंट के अलावा अन्य जानवर नहीं खाते हैं। इस प्रकार ऊंट का अन्य जीवों के लिए अनुपयोगी वनस्पतियों को खाना उसे एक और विशिष्टता प्रदान करता है।

ऊंट की पलकों की दो पंक्तियां इसकी आंखों को रेत और धूल से बचाती हैं। ऊंट की पलकें, आंखों के लिए पर्दे की तरह व्यवहार करती हैं जो इसकी आंखों को रेत और सूर्य की किरणों से बचाती हैं। भारी और सुरक्षात्मक पलकों के अलावा ऊंटों के कान और घुटने बाल युक्त आवरण वाले होते हैं। ऊंट की नाक भी अद्भुत है। ऊंट के द्वारा सांस लेने पर नथुने की झिल्ली हवा में उपस्थित नमी को सोख लेती है। इस झिल्ली में सूक्ष्म रक्त शिराएं होती हैं, जो सोखी गई नमी को ऊंट के रक्त में पहुंचा देती हैं। इसके अलावा ऊंट की नाक में विशिष्ट मांसपेशियां होती हैं जो रेत को अंदर जाने से रोकती हैं।

ऊंट लंबे व विशिष्ट पैरों के कारण रेगिस्तान में आसानी से चल सकता है। इसके विशिष्ट पंजे रेत में खपते नहीं हैं। रेतीली आंधी के समय ऊंट पैरों को घुटनों के बल मोड़कर बैठने के साथ कानों को दबाकर तथा आंखों को व नथुनों को बंद कर रेतीले तूफान से बचता है।

जब हम रेगिस्तानी व्यापार मार्गों का अवलोकन करते हैं तो हमें ऊंट की महत्ता का पता लगता है। रेगिस्तान में ऊंट बोझ ढोने के साथ यहां की विषम परिस्थितियों के प्रति अत्यंत सहनशील जीव हैं। प्राकृतिक भूगोल संबंधी विशिष्ट शारीरिक अनुकूलताओं के गुण के कारण रेगिस्तानी क्षेत्र ऊंट का आवास स्थल बना हुआ है।



रेगिस्तान के निवासी

“प्राचीन काल से ही रेगिस्तान, निर्जन, कठिन व निष्पूर स्थान के रूप में जाने जाते हैं। हममें से केवल कुछ अति उत्साही लोगों को छोड़ कर रेगिस्तानी क्षेत्र यात्रा तथा व्यापार हेतु अवरोधक स्थल रहे हैं। वहां लोगों ने जीवित रहने के लिए बहुत ही कम मात्रा में उपलब्ध संरक्षण के संरक्षण के साथ रेगिस्तान में जीवन को बनाए रखने के लिए कुछ नीतियों (अनुकूलताएं) को अपनाया है। विगत कुछ दशकों के दौरान रेगिस्तान में हाइड्रोकार्बन तथा खनिजों की प्राप्ति के कारण सामाजिक परिवर्तन के अनेक उदाहरण देखने को मिले हैं।”

— डिज़र्ट : एनक्रोचिंग वाइल्डरनेस

रेगिस्तान में मानव समाज की विविधताएं सचमुच अद्भुत व आश्चर्यजनक हैं। इस तथ्य के बावजूद कि रेगिस्तान धरती पर अति गर्म स्थान हैं, वहां सदियों से मानव बसावट रही है। रेगिस्तान की सामाजिक विविधताएं अद्भुत हैं। हालांकि यह बात स्वीकार की जाती है कि मानवीय बसावट केवल रेगिस्तानों के किनारों पर ही अधिक है और रेगिस्तान के मध्य भाग में केवल यायावार (खानाबदोश) लोग ही

रहते हैं। क्योंकि रेगिस्तान की विषम परिस्थितियों के अनुरूप अपने को ढालने की क्षमता मानव में कम ही होती है इसलिए रेगिस्तान में वह अपनी जीवन शैली में परिवर्तन कर जीवन-यापन करता है। यही कारण है कि रेगिस्तानों में विश्व की कुल जनसंख्या का बहुत ही कम भाग निवास करता है।

जहां कभी आरंभिक सभ्यताएं जन्मी थीं, आज उनमें से कुछ स्थान रेगिस्तान में बदल गए हैं। ऐसे प्रमाण मिले हैं कि पूर्वी अफ्रीका के रेगिस्तानी क्षेत्रों में हमारे पूर्वज रहा करते थे। नील, टिगरिस, यूफ्रेट और सिंधु नदी घाटियों के रेगिस्तानों में रहने वाले लोगों ने ही सर्वप्रथम कृषि के आर्थिक पक्ष को समझा था। रेगिस्तान में बसावट, सिंचाई, कृषि और आवासीय प्रक्रियाओं से धीरे-धीरे आर्थिक विकास होने लगा। इस प्रक्रिया में पहली बाधा पेयजल और सिंचाई के लिए पानी की कमी के रूप में प्रकट हुई यह भी संभव हो सकता है कि जनजातियों और समुदायों के लोग किसी अन्य आक्रमणकारी द्वारा निष्कासित किए जाने पर भाग कर रेगिस्तान जैसे दुर्गम व निर्जन स्थान में रहने चले गए होंगे।

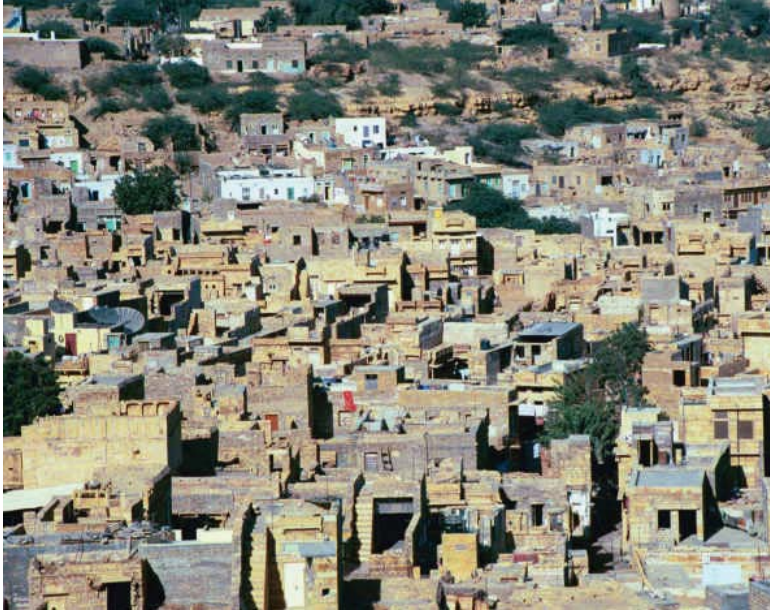
रेगिस्तानी आवास की समस्या

रेगिस्तान में रहना हमेशा से दुष्कर रहा है। हवा और पानी जीवन के लिए आवश्यक हैं लेकिन जीवन यापन के लिए तीन आधारभूत आवश्यकताओं भोजन, कपड़ा और मकान को रेगिस्तानी क्षेत्रों में जुटा पाना कठिन होता है। रेगिस्तान में हवा तो प्रचुर मात्रा में उपलब्ध है लेकिन यहां, पानी, भोजन एवं कपड़ों के निर्माण के लिए आवश्यक सामग्री की आपूर्ति कम ही होती है।

जहां पर्याप्त जल नहीं होगा वहां अन्न का उत्पादन भी अपर्याप्त होगा। यह स्थिति लंबे सूखे के दौरान और गंभीर हो जाती है। निर्माण सामग्री के अभाव में रेगिस्तान में घर बनाना भी चुनौती भरा कार्य है, हालांकि यहां यह समस्या कभी हल नहीं हो सकती है। रेगिस्तान में रहने वाले लोग अधिक गर्मी (गर्म रेगिस्तानों में) और अधिक सर्दी (ठंडे रेगिस्तानों में) से बचना चाहते हैं। गर्म रेगिस्तानों में रातें तो बहुत ठंडी होती हैं लेकिन यहां रेतीले तूफान, बालू के टीलों का विस्थापन और उड़ती रेत की आंधी आदि आपदाएं संकटकारी होती हैं।

रेगिस्तान में घर

रेगिस्तान में घर बनाने के लिए आवश्यक सामग्री का अभाव होता है। प्राचीन काल में लोग प्राकृतिक शरण स्थलों जैसे गुफाओं में रहते थे। फिर धीरे-धीरे लोगों ने चट्टानी पत्थर और धूप से तपी मिट्टी की ईंटों से घर बनाना आरंभ किया। रेगिस्तान के सभी आवास स्थलों को उच्च ताप और ठंड के विरुद्ध कुसंवाहक होना चाहिए। रेगिस्तान



रेगिस्तानी में बसे जैसलमेर शहर के मकान

के ग्रामीण इलाकों में भी घरों को धूप से तपी मिट्टी की ईंटों से बनाया जाता है। क्योंकि यहां बारिश नहीं होती है इसलिए ईंटों का जलसह (वॉटरप्रूफ) होना आवश्यक नहीं होता है।

रेगिस्तान में घर बनाने में जानवरों की खाल, लकड़ी और कपड़ों का उपयोग किया जाता है। घरों के समूह प्रायः गड्ढों या नखलिस्तान के आसपास होते हैं। रेगिस्तानी लोगों को स्थायी आवास की आवश्यकता होती है। यायावर लोग अस्थाई घर

का निर्माण करते हैं। ये लोग कपड़ों और लकड़ी के ढांचे से शामियाना बनाते हैं। मंगोलियन रेगिस्तान में रहने वाले लोग भेड़ के ऊन से युर्ट कहलाने वाली तंबू जैसी संरचना बनाते हैं। यह नमदा (फेल्ट) लकड़ी की संरचना पर बना होता है और इसके शीर्ष पर एक छेद होता है जिससे भोजन बनाने के दौरान निकला धुआं बाहर निकलता है। दक्षिण-पश्चिमी अमेरिका की मूल पारंपरिक होपी और जुंटी जनजातियां लकड़ी, पत्थर और मिट्टी से पुब्लोस नाम के घर बनाती हैं। इनकी मोटी दीवार और छोटी खिड़कियां घर को अंदर से ठंडा रखती हैं। नेवाजोस लोग लट्टे और मिट्टी से घर बनाते हैं। सेन जनजाति (दक्षिण अफ्रीका के ब्रुशमैन) भोजन और शिकार की खोज में एक स्थान से दूसरे स्थान पर भटकते रहते हैं, इसलिए ये लोग स्थाई घर नहीं बनाते हैं। इनके अस्थाई घर घास और झाड़ियों से ढक कर बनाए जाते हैं। इसे अंदर और बाहर दोनों तरफ से मिट्टी और गोबर के मिश्रण से लीपा जाता है।

रेगिस्तान में आधुनिक तकनीकों की घुसपैठ के कारण यहां प्राकृतिक आवास में परिवर्तन आया है।

रेगिस्तान में कपड़े

रेगिस्तान के निवासियों द्वारा कपड़ों का चुनाव जलवायु, स्थानीय संस्कृति और धर्म के अनुसार किया जाता है। रेगिस्तान के अधिकतर पारंपरिक लोग गर्मी से बचने के लिए ढीले-ढाले कपड़े पहनते हैं। रेगिस्तान में हल्के रंग के कपड़े पहने व्यक्ति की तुलना में कपड़े न पहने व्यक्ति को दो गुनी गर्मी लगती है। ढीले-ढाले कपड़े पसीने को भी सोखते हैं और हवा के लगने पर ठंडक उत्पन्न करते हैं। ढीले-ढाले कपड़ों में व्यक्ति को कम पसीना आता है, जिससे शरीर से जल की हानि भी कम होती है।

अरब और उत्तरी अफ्रीका के रेगिस्तानों में रहने वाले यायावर समुदाय के पुरुष अपने चेहरे को धूप और बालू से बचाने के लिए कपड़े से ढक लेते हैं। पश्चिमी अफ्रीका के सहारा रेगिस्तान के किनारों पर रहने वाली फुलनी जाति के लोग अपने सिर को पौधों के रेशों और पत्तों से ढकते हैं। महिलाएं भी सिर को विभिन्न आकर्षक कपड़े से ढकती हैं। द्रोणा जाति की महिलाएं सजीले कपड़े का साफा पहनती हैं।



जैसलमेर (भारत) के निवासी

भोजन की उपलब्धता

सामान्यतया परंपरागत रूप से रेगिस्तान में मानव और जानवरों दोनों के लिए भोजन की उपलब्धता अनिश्चित बनी रही है। कुछ रेगिस्तानों में कृषि की सीमित मात्रा से भी वहां जीवन पनप रहा है। रेगिस्तान में सभी पौधे नहीं उगाए जा सकते हैं। रेगिस्तान में कोई विशेष अनाज उगाना आसान नहीं है। स्थानीय किसान इन क्षेत्रों में ऐसी फसल उगाते हैं जो सूखे के प्रति प्रतिकूल होने के साथ वर्ष भर खाई जा सकती है। ऐसे पौधों को खाने के अलावा बालू टिब्बों को स्थिर रखने के लिए भी उगाया जाता है। फल और सब्जियों को उगाने के लिए स्थानीय या समीपवर्ती क्षेत्रों का उपयोग किया जा सकता है। यहां भोजन की पूर्ति के लिए फसल उगाना किसी जानवर के शिकार करने से आसान है।

रेगिस्तान के स्थानीय निवासी वहां की विषम परिस्थितियों में भी भोज्य पदार्थों की खोज करना जानते हैं। उदाहरण के लिए शताब्दियों से सोनारन रेगिस्तान स्थानीय लोगों की भोजन संबंधी आवश्यकतओं की पूर्ति में सहायक है। यद्यपि यहां

उपयोगी पौधे भी पर्याप्त होते हैं। रेगिस्तान की कुल वनस्पतियों में से बीस प्रतिशत खाने योग्य हैं। सोनारन रेगिस्तान और इसके समीप के क्षेत्रों में रहने वाली पचास से अधिक पारंपरिक सभ्यताओं में लगभग 540 पौधों का उपयोग खाद्य पदार्थ के रूप में किया जाता है।



ओपुनटिया में खिलते फूल

रेगिस्तानों में रहने वाले लोग पारंपरिक रूप से बिना उपजाए विभिन्न पौधों के बीज, जड़, गिरी और फलों को भोज्य पदार्थ की तरह उपयोग करते हैं। कार्बोहाइड्रेट और रेशा युक्त ये वानस्पतिक भोज्य पदार्थ अधिक समय में पचते और अवशोषित होते हैं। भोजन बनाने की पारंपरिक विधियों (कच्चा या पकाया हुआ) में पोषक तत्वों की अधिकतम मात्रा सुरक्षित रहती है।

रेगिस्तान की कुछ भोज्य वनस्पतियों में तरबूज परिवार की जंगली लौकी भी शामिल है। ऐसे पौधे सहारा और विश्व के अन्य गर्म रेगिस्तानों में प्रचुरता से उगते हैं। स्थानीय लोग यह जानते हैं कि पूरी तरह पकी लौकी के बीज बहुत तीते गुदे से पूर्ण

रूप से अलग कर खाने योग्य होते हैं। भूने एवं उबले हुए इस गूदे में तेल की मात्रा काफी होती है। इसके पौधे भी खाने योग्य होते हैं। रेगिस्तान में गुदेदार तनों को चबाकर भी पानी की आपूर्ति की जाती है। रेगिस्तान में रहने वाले लोग कटिदार नागफनी (नागफनी का एक प्रकार) के फल को 'टुना' कहते हैं, यह खाने योग्य होता है। इस फल को खाने से पहले इसकी ऊपरी सतह पर स्थित कांटों को अलग करने के लिए सावधानी से छीला जाता है। इस फल का उपयोग पेय और मुरब्बा (जेली) बनाने में किया जाता है। इसके बीजों को शोखा (सूप) या आटे में उपयोग किया जाता है। इसी प्रकार रक्तिम नारंगी काष्ठीय झाड़ी ओक्टीलो को भी कच्चा खाया जाता है। स्थानीय लोग वनस्पतियों के बीजों और फूलों से चाय बनाते हैं। रेगिस्तान में पाया जाने वाला सजीव पौधा नमी और ग्लुकोज की अच्छी-खासी मात्रा रखता है, इस पौधे की जड़ को भूना भी जा सकता है। इसके तने और फूलों को भी फल की भांति खाया जाता है।

अकसर डाक सामग्री पर नखलिस्तान के किनारों पर खजूर के पेड़ों का चित्र दिखाई देता है। ऐसा माना जाता है कि खजूर के पेड़ का मूल स्थान दक्षिण-पश्चिम एशिया या उत्तरी अफ्रीका के रेगिस्तानी नखलिस्तान हैं। सहारा रेगिस्तान में पोषक तत्वों से समृद्ध होने के कारण खजूर को सूखने पर अनाज के साथ मिलाकर लंबे समय तक रखा जा सकता है। खजूर की पत्तियों को पकाकर सब्जी की तरह उपयोग किया जाता है। आर्थिक तंगी के समय लोग इसके बीजों को पीसकर आटे में मिलाकर रोटी बनाते हैं। खजूर के फूल भी खाद्य पदार्थों में शामिल हैं। इसके फूलों की कलियों का उपयोग सलाद और सूखी मछलियों से स्वादिष्ट भोजन बनाने में किया जाता है।

सामान्यतया रेगिस्तान में रहने वाले लोगों का आहार जैविक वसा और प्रोटीन से समृद्ध होता है। रेगिस्तानों के किनारों पर रहने वाले लोगों की अपेक्षा रेगिस्तान के अधिक अंदर की ओर रहने वाले लोगों का भोजन कम पौष्टिक होता है। रेगिस्तान में वर्षा की वार्षिक मात्रा में काफी अंतर होने के कारण, रेगिस्तान के किनारों पर आहार की बहुत अधिक विविधता देखने को मिलती है।

आधुनिक तकनीकों के कारण रेगिस्तानी जीवन की परंपरागत आहार आदतों में बहुत परिवर्तन आया है।

समकालीन रेगिस्तानी जीवन

संसार के अन्य क्षेत्रों की भांति रेगिस्तान में भी जनसंख्या का घनत्व बढ़ रहा है। 20वीं शताब्दी के आरम्भ से रेगिस्तान में निरन्तर जनसंख्या बढ़ रही है। आज रेगिस्तान में विश्व की जनसंख्या का लगभग छठवां भाग निवास करता है। यहां जनसंख्या के बढ़ने के कई कारण हैं। प्राचीन काल से ही यहां के लोग परंपरागत रूप से बच्चों को



भारत का एक समकालीन रेगिस्तानी शहर

आर्थिक विकास और सुरक्षा में सहायक मानव बल के रूप में देखते आए हैं। आधुनिक तकनीकों ने रेगिस्तानी क्षेत्र के संसाधनों जैसे भू-जल एवं बड़े पैमाने पर खनिज तेल (ऑइल) के दोहन को संभव बना दिया है। इसके अलावा नई जगहों में लोगों की खातिरदारी भी अच्छी होती है ये कारक व्यक्तियों, विशेषकर रेगिस्तान के किनारों पर रहने वाले लोगों को रेगिस्तान की ओर प्रवास के लिए रिझाते हैं।

रेगिस्तान क्षेत्रों में जनसंख्या में काफी वृद्धि होने से वहां के पर्यावरण पर गंभीर प्रभाव पड़ा है। रेगिस्तानी लोगों की जीवनशैली में परिवर्तन होने से वहां के पर्यावरण

पर नकारात्मक असर हुआ है। रेगिस्तान के प्राकृतिक संसाधनों का लगातार हास हो रहा है। रेगिस्तान के अनेक क्षेत्र बढ़ती जनसंख्या के अनुरूप ढलने में असमर्थ हैं। अनवीनीकृत संसाधनों के अतिदोहन से रेगिस्तान के प्राकृतिक संसाधनों में कमी आ रही है। नवीनीकृत स्रोत भी उचित प्रबंधन और अतिदोहन के कारण कम हो रहे हैं।

अनेक रेगिस्तानी देशों ने खनिज तेल के दोहन से अथाह संपदा जुटाई है। संपन्न रेगिस्तानी देशों ने इस वृहद् संपदा के कारण स्थानीय रेगिस्तानी स्थलाकृति को शहरी केंद्रों और राजमार्गों का निर्माण कर परिवर्तित कर दिया है। रेगिस्तान में अब कई कस्बे उभर कर सामने आए हैं।

वर्तमान में रेगिस्तानी लोगों का पारंपरिक जीवन यापन संकट के दौर से गुजर रहा है। प्राकृतिक संसाधनों का अत्यधिक दोहन और अतिउपयोग को सीमित करने वाले सामाजिक परिवर्तनों ने वहां के परंपरागत संस्कारों तथा जीवन शैली को बहुत अधिक प्रभावित किया है। जल्दबाजी में कोई भी कदम उठाने से पहले हमें यह ध्यान रखना चाहिए कि विकास और जलवायु परिस्थितियों के आधार पर विश्व के विभिन्न रेगिस्तानी क्षेत्र विशिष्ट हैं तथा उनकी सुरक्षा के लिए पूर्ण रूप से दक्ष प्रबंधन और नीतियों की आवश्यकता है।



ठंडे रेगिस्तान

“अधिकतर रेगिस्तानों को गर्म क्षेत्र के रूप में जाना जाता है, लेकिन संभवतः सभी रेगिस्तानी जीवम क्षेत्र में ठंडे रेगिस्तान सबसे अनोखे क्षेत्र होते हैं।”

[www.worldbiomes.com/biomes desert_htm](http://www.worldbiomes.com/biomes%20desert.htm)

ठंडे या शीत रेगिस्तान की परिभाषा जनमानस की तर्कहीन धारणा के विपरीत है; जनसामान्य द्वारा गर्म रेगिस्तान को तो विश्व रेगिस्तानों से संबंधित माना जाता है लेकिन ठंडे रेगिस्तानों को अद्भुत सुंदरता के बावजूद भी रूखा माना जाता है।

ठंडे रेगिस्तान शीतकाल में हिमपात के कारण निर्जन स्थल के रूप में जाने जाते हैं। पर्वतों के शिखरों तथा ध्रुवीय प्रदेश के निकटवर्ती क्षेत्रों में भी ऐसा ही वातावरण रहता है। ठंडे रेगिस्तान अंटार्कटिका, ग्रीनलैण्ड और आर्कटिक प्रदेशों में फैले हुए हैं। सर्दियों में भारी वर्षा होने के साथ इन क्षेत्रों में अकसर गर्मियों में भी वर्षा होती है। ठंडे रेगिस्तान में सर्दियों का औसत तापमान -2 डिग्री सेल्सियस से -4 डिग्री सेल्सियस के बीच तथा ग्रीष्म ऋतु में 21 डिग्री सेल्सियस से 26 डिग्री सेल्सियस के बीच रहता है।

अधिकतर ठंडे रेगिस्तान चट्टानी अथवा हिम से ढके क्षेत्र होते हैं। बारह महीनें बर्फ से ढके इन क्षेत्रों में अनाज भी नहीं उगता जिससे यहां खाने के लिए कुछ नहीं है। यहां सारा पानी बर्फ रूप में होता है। ठंडे और गर्म दोनों रेगिस्तानों में पानी का अभाव रहता है। वास्तव में गर्म रेगिस्तानों की तुलना में ठंडे रेगिस्तानों में पानी की अधिक कमी होती है। धरती का सर्वाधिक शुष्क रेगिस्तान अंटार्कटिका का ठंडा रेगिस्तान है।



ठंडे रेगिस्तान

जीवन के चिन्ह (निशान)

प्रायः कम तापमान वनस्पति और जीवों के विकास को बाधित करता है। पौधों, सूक्ष्म जीवों और जानवरों में विशेषकर समतापी जीवों में ठंडे तापमान में रासायनिक क्रियाएं धीमी हो जाती हैं। ठंडे रेगिस्तानों में पौधों के विकास के लिए समुचित मात्रा में सूर्य की किरणें (शक्ति) उपलब्ध नहीं हो पातीं हालांकि अधिकतर क्षेत्रों के ऊंचे स्थानों पर स्थित होने के कारण वहां पर पराबैंगनी विकिरण की अधिकता के कारण पेड़-पौधे पनप नहीं पाते हैं।

पर्याप्त विरोधाभास के अनुरूप ठंडे रेगिस्तानों में सर्वाधिक जीव-जन्तु बड़े एवं गर्म रक्त वाले होते हैं। हालांकि इनकी संख्या भी बहुत कम होती है अधिकतर असमतापी जीव ठंडे रेगिस्तान को कम ही पसंद करते हैं। यह क्षेत्र सीमित जैवविविधता को रखता है।

ठंडे रेगिस्तानों में रहने वाले जीवों को यहां की ठंडी विषम शीत ऋतु के प्रति अपने को ढालना होता है। ऐसा करने के लिए कुछ जीव सतह के नीचे बिल बनाते हैं। धरती पर बर्फ की चादर, अच्छे कुचालक की भांति व्यवहार कर भूमि के अंदर की ऊष्मा को बाहर आने से रोके रखती है। ठंडे रेगिस्तान के अधिकतर जीव बिल बनाकर भूमि की सतह से नीचे ही रहते हैं।



हिम तेंदुआ

बहुत ठंडी परिस्थितियों में जीवनयापन के लिए कुचालकता बहुत महत्वपूर्ण है। उदाहरण के लिए कस्तूरी मृग महीन रोवों की दो पर्त (लोमचर्म यानी फर) रखता है। जानवरों के बाहरी फर लंबे बालों से बने होते हैं जो इनको हवा और पानी से सुरक्षित रखते हैं। दूसरी अंदरूनी ऊनी फर शरीर की गर्मी को बाहर निकलने नहीं देते। कस्तूरी

बेल -40 डिग्री सेल्सियस तापमान पर भी अपने शरीर की गर्मी से गर्म रहता है। इसी प्रकार ठंडे रेगिस्तानों में रहने वालों पक्षी भी पंखों पर पतली पर्त विकसित कर यहां जीवित रहते हैं। ठंडे रेगिस्तान में केवल वही जीव जीवन यहां पर केवल वह पशु ही रह पाते हैं जो धरती खोदकर उसके नीचे अपना स्थान सुरक्षित बना सकें।

भारत का ठंडा रेगिस्तान - लद्दाख

भारत का सबसे ठंडा रेगिस्तान लद्दाख क्षेत्र है। इसे चट्टानी धरती अथवा अनेक दर्रों वाली भूमि भी कहते हैं। लद्दाख का क्षेत्रफल 1,17,000 वर्ग किलोमीटर है। यह संसार का सबसे ऊंचा निर्जन पठार है। लद्दाख की ऊंचाई 2750 मीटर से लेकर 7,672



लेह-लद्दाख

मीटर है। लद्दाख क्षेत्र में चार पर्वत शृंखलाएं हैं; 1. विशाल हिमालय 2. जंस्कार 3. लद्दाख 4. काराकोरम। इतनी ऊंचाई पर स्थित चोटियां भारतीय मानसून के समय जलयुक्त बादलों को रेगिस्तान क्षेत्र (लद्दाख) में बरसने से रोकती हैं। अतः वहां वर्षा कम होती है। लद्दाख हमेशा से ठंडा रेगिस्तान नहीं था। हमें आज जो स्थान दिखता है, वहां किसी समय झीलों का विशाल तंत्र था। उन झीलों में से कुछ आज भी अस्तित्व

में हैं। यहां का वातावरण शुष्क, ऊंची नीची चट्टानों से युक्त है तथा यहां तापमान बहुत कम ही रहता है। यहां वर्षा विरला ही होती है।

लद्दाख क्षेत्र में शीत ऋतु में कभी-कभी तापमान -45 डिग्री सेल्सियस नीचे तक गिर जाता है। कठोर परिस्थितियों के बावजूद यह स्थान जीवन निर्जन नहीं है। यहां जानवर और वनस्पतियों ने इतनी रूखी परिस्थितियों में भी जीने के लिए अपने में अनुकूलन विकसित किया है।



सबसे छोटी भेड़-यूरियल

लद्दाख में जहां पर पानी उपलब्ध है वहां वनस्पतियां मिलती हैं। अनेक जंगली औषधियां और झाड़ियां छोटे-छोटे सोतों या झरनों के किनारों पर उगती हैं। कुछ वनस्पतियां ऊंची ढलानों के सिंचित क्षेत्रों में भी मिलती हैं। गर्मियों में भारत के गर्म हिस्सों से अनेक पक्षी लद्दाख पहुंचते हैं। एक शुष्क क्षेत्र के बावजूद लद्दाख की पक्षियों की विविधता अद्भुत है। यहां कुल 225 प्रजातियों के पक्षी, जिनमें से अधिकतर प्रवासी पक्षी हैं, देखे गए हैं। इनमें से कुलिंग, दहियल, थिरथिरा और हुदहुद गर्मियों के मौसम



याक

में अधिक दिखाई देते हैं। इनके अलावा इस क्षेत्र में भूरे सिर वाली गॅर, ब्राह्ममिण बत्तख, हंस, काली गर्दन वाली सारस, कोआ, तिब्बती रामचकोर, लैमरगियर और सुनहरी बाज भी देखे जा सकते हैं।

लद्दाख के स्तनधारी पशुओं में मुख्य रूप से दुर्लभ साकिन, याक (एक प्रकार का जंगली गाय), संसार की सबसे बड़ी आकार की तिब्बतीय भेड़ नयान, भराल (नीली भेड़) तथा संसार की सबसे छोटी भेड़ यूरियल, भूरी भेड़, मारमोट्स, खरगोश, हिम तेंदुआ, बनबिलाव, तिब्बती हिरण एवं तिब्बती भेड़िया है। हाल ही में इस क्षेत्र में तिब्बती रेतीली लोमड़ी खोजी गई है।

लद्दाख के निवासियों की जीवन-शैली परंपरागत है। यहां के स्थानीय निवासी भेड़ तथा याक पालने के साथ ग्रीष्म ऋतु में नदियों की तली में जौ की खेती करते हुए जीवनयापन करते हैं।



12

रेगिस्तानीकरण को किस प्रकार रोका जाए?

“रेगिस्तानीकरण एक धीमी प्रक्रिया है, जिसके परिणामस्वरूप धरती की उर्वरता शनैः शनैः समाप्त हो जाने के साथ स्थानीय लोगों के सामाजिक व आर्थिक तंत्र पर विपरीत प्रभाव पड़ता है। अधिकतर यह परिस्थिति मानवीय क्रियाओं द्वारा अपने लाभ हेतु भू-संरचना पर बहुत अधिक दबाव डालने के कारण उत्पन्न होती है। कभी ये परिस्थितियां किसी विशेष क्षेत्र में मानवीय गतिविधियों अथवा निरंकुश होती प्राकृतिक आपदाओं, उदाहरण के रूप में अचानक जलवायु परिवर्तन अथवा दीर्घ सूखे के स्थिति आदि के कारण भी उत्पन्न हो सकती हैं।”

—अमल कर इन कोपिंग विद नेचुरल हैजार्ड: इंडियन कॉन्टेक्स, के.
एस. वाल्डिया (एडीटर) 2004

आवासीय और उपजाऊ भूमि का रेगिस्तान में परिवर्तन रेगिस्तानीकरण कहलाता है। रेगिस्तान असीम शक्ति के साथ गतिशील होते हैं। रेगिस्तानीकरण का अर्थ यह कदापि नहीं है कि रेतीले टीलों की सीमा बढ़ाने के कारण रेगिस्तान का विस्तार हो रहा है। हालांकि यह कभी-कभी संभव है किन्तु इस प्रकार से रेगिस्तानों के विस्तार की यह परिघटना कम ही देखने में आती है।

सर्वप्रथम रेगिस्तानीकरण शब्द का प्रयोग सन् 1949 में फ्रेंच वैज्ञानिक ए. औब्रेविले ने अपनी पुस्तक “कलाइमेट फारेस्ट एट डिजर्टीफिकेशन डी लाअफ्रिक्वू ट्रोपिकल” में किया। कुछ लोगों के अनुसार वैज्ञानिक एल. लेवोडने (1927) ने रेगिस्तानीकरण शब्द का उपयोग प्रथम बार सहारा के वनों के बिगड़ते स्वरूप के सम्बन्ध में किया था। औब्रेविले ने इस विषय में बताया कि भूमि मानवीय गतिविधियों के फलस्वरूप यदि अफ्रीकी क्षेत्रों में स्थित नमीयुक्त और अर्धनम उपजाऊ भूमि अपनी उर्वरता खो दें अथवा उसका हास हो जाए तो यह प्रक्रिया रेगिस्तानीकरण कही जाएगी।



अधिक चराई का परिणाम अपरदन

उपग्रह से उपलब्ध चित्रों के अनुसार रेगिस्तान का विस्तृत होना अथवा अपना दायरा समटने की प्रक्रिया एक सीमित क्षेत्र तक ही संभव होती है। रेगिस्तान को इस प्रकार भी परिभाषित किया जा सकता है कि यदि शुष्क अथवा अर्धशुष्क उपजाऊ भूमि शनैः शनैः ऊसर भूमि में परिवर्तित हो जाए तथा उस भूमि की उर्वरता का भी नाश हो जाए तो ऐसी प्रक्रिया को रेगिस्तानीकरण कहते हैं। उदाहरण के लिए घास के मैदानों का ऊसर भूमि अथवा मरुभूमि में परिवर्तन होना जो अब एक असंभव

सी प्रतीत होती क्रिया नहीं रही है। रेगिस्तानीकरण के द्वारा पारिस्थितिकी तंत्र का लगातार होता नाश जीव-जन्तु तथा वनस्पति को तो प्रभावित करता ही है अपितु भूभौतिक संसाधनों जैसे धरती तथा जल के संचित भंडारों को तथा उनकी गुणवत्ता को भी प्रभावित करता है। रेगिस्तानीकरण की चर्चा प्रायः शुष्क क्षेत्र तथा सम्बन्धित पर्यावरण के संदर्भ में ही की जाती है किन्तु यह प्रक्रिया प्रेरीज, सवाना (घास के विशाल मैदान), वर्षावन तथा पर्वतीय क्षेत्र में आबादी को भी प्रभावित करती है। रेगिस्तानीकरण का प्रभाव साधारण से असाधारण के मध्य हो सकता है।

यह एक प्रकार की प्राकृतिक विपदा है यह प्रक्रिया शनैः शनैः चलती रहती है तथा प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से इसमें मानव का योगदान हो सकता है। कोई क्षेत्र थोड़े समय में ही रेगिस्तान या रेगिस्तान समान परिस्थितियों वाला नहीं होता है। इस प्रक्रिया में बहुत लंबा समय लगता है। हालांकि रेगिस्तानीकरण की प्रक्रिया को मानवीय गतिविधियां बढ़ा सकती हैं। स्पष्ट रूप से रेगिस्तानीकरण की प्रक्रिया अच्छे या बुरे मौसम चक्र पर भी निर्भर करती है। हालांकि इससे तत्काल ही कोई संकट नहीं आता है। रेगिस्तानीकरण मानव द्वारा आवास के लिए रूखे, अनिश्चित, शुष्क भूमि के पर्यावरण में किए गए परिवर्तनों के अंतःसंबंधों का परिणाम है।

रेगिस्तानीकरण के लक्षण बहुत पहले से ही दिखाई देने लगते हैं। भूमि की बर्बादी के लिए वृक्षों की अत्यधिक कटाई, अधिक चराई, दावानल (जंगल की आग) और खेती जिम्मेदार है जिनसे पानी और हवा द्वारा मृदा का क्षरण होता है। औब्रेविले ने यह पाया कि कटिबंधीय अफ्रीका में मानवीय गतिविधियां रेगिस्तानीकरण का ही परिणाम है और यहां पिछले कुछ वर्षों में जलवायु में कोई महत्वपूर्ण परिवर्तन नहीं हुआ है। औब्रेविले के अनुसार रेगिस्तानीकरण स्थानीय गतिविधि है। इन क्षेत्रों में रहने वाले लोग रेगिस्तानीकरण के संकट का सामना करने के लिए अपने कार्यों और रहन-सहन में एकसमानता लिए हुए हैं। रेगिस्तान में रहने वाले लोगों को यह भी समझना चाहिए कि उनके वहां से पलायन कर जाने मात्र से 'रेगिस्तानीकरण' रुक नहीं जाएगा। अकसर यह देखा गया है कि यदि लोग ऐसे क्षेत्र से पलायन कर जाते हैं तो रेगिस्तानीकरण निश्चित ही हो जाता है।

रेगिस्तान के फैलाव के संबंध में रेगिस्तानीकरण की प्रक्रिया सामान्य नहीं है। साधारण शब्दों में रेगिस्तानीकरण का अभिप्राय शुष्क, अर्ध शुष्क या शुष्क उप-आर्द्र क्षेत्रों में भूमि के निम्नीकरण से है। भूमि का निम्नीकरण या अवक्रमण (डिग्रेडेशन), जलवायु परिवर्तन और मानवीय गतिविधियों समेत कई अन्य कारकों का परिणाम है। वर्तमान में अनाज उत्पादन एवं पशुओं के लिए चराई भूमि की आवश्यकता के समेत बढ़ती जनसंख्या को बसाने के लिए भूमि की मांग बढ़ने से भी रेगिस्तानीकरण में वृद्धि हुई है।



रेगिस्तानीकरण की प्रक्रिया रेगिस्तान के विस्तार से कहीं अधिक जटिल परिघटना है

रेगिस्तानीकरण की विभिन्न परिभाषाओं के समान ही इसे प्रभावित करने वाले कारकों के संबंध में भी अनेक विवाद हैं। अक्सर किसी क्षेत्र को रेगिस्तान के रूप में परिभाषित करने या इसे नक्शे द्वारा प्रदर्शित करना विवाद का विषय हो सकता है। हालांकि इस बात में कोई मतभेद नहीं है कि रेगिस्तानीकरण से जैव विविधता में कमी आने के साथ ही स्थायी रूप से रेगिस्तानी क्षेत्र कृषि के लिए अनुपयुक्त हो जाता है।

नैरोबी (केन्या) में रेगिस्तानीकरण पर 1977 में संयुक्त राष्ट्र की गोष्ठी के दौरान रेगिस्तान की व्याख्या इस प्रकार की गई - “धरती की जैविक क्षमताओं में कमी होने पर वहां रेगिस्तान की भांति स्थितियां उत्पन्न हो जाती हैं। बढ़ती जनसंख्या की मांग के अनुसार, वनस्पति तथा पशुपालन से उपयोगी पदार्थों की प्राप्ति के साथ रेगिस्तानीकरण से विश्व स्तर पर पारिस्थितिकी तंत्र का नाश होने से धरती की उर्वरता अत्यन्त ही सीमित हो जाती है। ऐसा प्रतीत होता है कि विकास हेतु मानव का संघर्ष, आहार सामग्री के अधिक उत्पादन लक्ष्य को पूरा करने के लिए आधुनिक तकनीकों का उपयोग, बढ़ती जनसंख्या का दबाव तथा सामाजिक स्थिति को सुदृढ़ करने का आंतरिक दबाव आदि कारणों की अंतर्क्रिया और किसी लक्ष्य विशेष को पूरा न कर पाने का परिणाम रेगिस्तानीकरण के रूप में सामने आता है। अतः विकास हेतु निर्धारित लक्ष्य प्राप्त करने के लिए आवश्यक है कि सभी प्रकार के जैविक उत्पादन के क्षेत्र में जनसंख्या पर नियंत्रण और प्रगति तथा तकनीक के उचित सामंजस्य स्थापित हो सके। उत्पादक पारितंत्र का नष्ट होना वास्तव में मानव समाज के विकास के लिए चिंता का विषय है। सामान्यतः मानव द्वारा प्रकृति से अत्यधिक लाभ उठाने की प्रवृत्ति ने धरती की क्षमताओं में कमी की है जिसके परिणामस्वरूप धरती की उर्वरता प्रभावित हुई और धरती की ऊपरी मृदु पर्त अधिक मृदु होकर नष्ट होने के कगार पर पहुंच गई है। असीमित लाभ उठाने की प्रवृत्ति ने जल, जमीन तथा वनस्पति का विघटन किया; ध्यान रहे कि जीवन के लिए यह तीनों कारक अनिवार्य हैं। ऐसे क्षेत्रों में जैसे रेगिस्तान के निकटवर्ती भागों में जहां पारितंत्र अति भंगुर हो जाता है वहां धरती की गुणवत्ता तथा जल संसाधनों में आई गिरावट से वनस्पति, जीव-जन्तु एवं जैविक उत्पादन बुरी तरह प्रभावित होता है और इनको पुनः यथा स्थिति में लाना असंभव होता है। रेगिस्तानीकरण एक प्रकार की स्वयं-पोषित व स्वतः चलित प्रक्रिया है जिसके कारण पुनर्वास अत्यंत कठिन हो जाता है। रेगिस्तानीकरण की प्रक्रिया को रोकने की पर विशेष ध्यान देना होगा ताकि कम से कम धन की उपलब्धता के साथ ही समय रहते पुनर्वास हो सके।”

यह ध्यान रखना चाहिए कि रेगिस्तानीकरण के विषय में लोगों को जानकारी नहीं होने अथवा जागरूकता के अभाव के कारण ही यह प्रक्रिया तीव्र गति से होती है।

अकसर लोग अपनी जानकारी के अनुप्रयोग में असमर्थ होते हैं जिसका परिणाम रेगिस्तानीकरण के रूप में प्रकट होता है। किसान, विशेषकर पिछड़े राष्ट्रों के, यह भलि-भांति जानते हैं कि रेगिस्तान को रोकने के लिए क्या करना चाहिए लेकिन फिर भी घोर गरीबी के कारण वह कुछ नहीं कर पाते हैं। ऐसी स्थिति में किसान केवल असहाय बने रहते हैं और उन्हीं की आंखों के सामने उनकी धरती का रेगिस्तानीकरण हो रहा होता है। पारंपरिक गुणों से मानव समाज रेगिस्तान समान क्षेत्रों में रहने के लिए रास्ता खोज ही लेता है। फिर भी जनसंख्या की वृद्धि और भूमि से अधिक उपज की चाह में अनेक लोगों ने सदियों से विकसित अच्छी आदतों को भुला दिया है।

धरती का विघटन कोई नई प्रक्रिया नहीं है, यह पहले भी होता था लेकिन अब इसकी पहचान स्पष्ट हो जाने के कारण यह स्थिति भयावह हो चली है। इस बात के ऐतिहासिक साक्ष्य उपलब्ध हैं कि तीन स्थानों भूमध्य सागर के तटीय क्षेत्र, मेसोपोटामियन घाटी तथा चीन के लोसियल पठार क्षेत्र पर अभिकेंद्रीय घटनाओं से भूमि का व्यापक निम्नीकरण हुआ है। बीते समय में अन्य स्थानों में भी धरती का विघटन हुआ था लेकिन उसके प्रभाव उतने स्पष्ट नहीं थे।

कुछ लोगों के मतानुसार रेगिस्तानीकरण एक प्राकृतिक प्रक्रिया है। इस विचार के अनुसार रेगिस्तानीकरण के लिए केवल प्रकृति ही उत्तरदायी है। कुछ अन्य लोगों का मत है कि यह केवल मानवीय कार्यों का ही परिणाम है। सच तो यह है कि कोई एक कारण इस स्थिति की पर्याप्त वजह नहीं बन सकते; मानवीय तथा प्राकृतिक दोनों ही कारण सम्मिलित रूप से इसके लिए जिम्मेदार हैं।

रेगिस्तानीकरण के प्राकृतिक कारण निम्नांकित है:

1. वायु और पानी के द्वारा मृदा अपरदन।
2. वर्षा चक्र में दीर्घकालीन बदलाव तथा अन्य जलवायु सम्बन्धित परिवर्तन।

रेगिस्तानीकरण के कारणों का निर्धारण करना आसान नहीं है। फिर भी कुछ गतिविधियों को रेगिस्तानीकरण के कारणों के रूप में चिन्हित किया गया है। वे कारण निम्नांकित हैं :

1. वनोन्मूलन
2. अधिक चराई से वनस्पतियों का खत्म या कम होना
3. भू-जल में गिरावट
4. वर्षाजल का भू-सतह पर बहाव
5. विदेशी प्रजातियों का प्रभाव
6. जनसंख्या वृद्धि और वाहनों से मिट्टी के भौतिक गुणों में होने वाले परिवर्तन
7. खनन से होने वाली क्षति



वनोन्मूलन एवं अत्यधिक चराई रेगिस्तानीकरण का प्रमुख कारण है

रेगिस्तानीकरण के लिए मुख्यतया वनोन्मूलन तथा अत्यधिक चराई को जिम्मेदार माना जाता है। जीव-जंतुओं की संख्या में वृद्धि होने से भी वनस्पतियां कम होने लगती हैं। जानवरों द्वारा चराई के दौरान उनके खुर से मिट्टी धूल में बदलती रहती है। जिससे मिट्टी में सूक्ष्म पदार्थों का प्रतिशत बढ़ता जाता है। पानी और हवा द्वारा भू-क्षरण बढ़ता है। पौधे मिट्टी को बांधे रखते हैं। चराई और ईंधन के लिए लकड़ियों के संग्रह से पौधे खत्म या कम होने लगते हैं जिससे भूक्षरण की प्रक्रिया बढ़ती है। इस प्रकार रेगिस्तानीकरण की प्रक्रिया आरंभ हो जाती है।

रेगिस्तानीकरण में जलवायु परिवर्तन की भूमिका का निर्धारण करना आसान नहीं है। विश्व के अनेक क्षेत्रों में जलवायु परिवर्तन ने अकाल की बारंबारता और व्यापकता को प्रभावित किया है। यह आवश्यक नहीं है कि सूखे की स्थिति (जलवायु) तथा उसके फलस्वरूप सूखी हुई धरती, किसी भी प्रकार से रेगिस्तानीकरण को प्रभावित करती हो। यह निश्चित रूप से कहा जा सकता है कि स्थिति कितनी भी विस्फोटक क्यों न हो, अंततः परिणाम केवल संसाधनों के प्रबंधन पर ही निर्भर करता है।

रेगिस्तानीकरण में मानवीय गतिविधियों और जलवायु परिवर्तन का योगदान भिन्न-भिन्न क्षेत्रों में समय के अनुसार बदलता रहता है, यह उस क्षेत्र विशेष की परिस्थितियों तथा समय चक्र पर निर्भर करता है। किसी एक परिस्थिति में रेगिस्तानीकरण से संबंधित कारकों को पहचानना आवश्यक है, उचित कारणों को जानने पर ही उन कारकों को नियंत्रित करने में सफलता मिल सकती है। रेगिस्तानीकरण स्वयं भी जलवायु में व्यापक रूप से परिवर्तन करने में पूर्णरूप से सक्षम है।

धरती के वायुमंडल में 'ग्रीन हाउस गैसों' के अधिक मात्रा में एकत्रित होने पर, वैश्विक तापमान में वृद्धि के कारण मौसम में परिवर्तन होता है। विगत कुछ दशकों से तो कुछ ऐसा ही प्रतीत हुआ है कि रेगिस्तानीकरण के फलस्वरूप उन क्षेत्रों का बहुत अधिक गर्म हो जाना भूमंडलीय तापमान पर भी कहीं कुछ प्रभाव डालता है। स्पष्ट रूप से 'ग्रीन हाउस गैसों' की अत्यधिक मात्रा कहीं अधिक विनाशकारी है। एक अनुमान के अनुसार रेगिस्तानीकरण की प्रक्रिया भूमंडलीय तापमान पर एक शताब्दी में केवल 0.05° सेल्सियस से अधिक प्रभाव नहीं डाल सकती जो किसी भी दृष्टि से नगण्य है।

विश्व के अधिकतर रेगिस्तान अपने आसपास के परिवेश, विशेषकर पर्वतों या अन्य स्थलाकृतियों, से भिन्न होते हैं। रेगिस्तान एक प्रकार से अवरोधक का कार्य भी करते हैं। किन्हीं स्थानों पर तो मरुभूमि की अनेक पट्टियां नम-भूमि में परिवर्तित होते देखी जा सकती हैं। किन्तु इस प्रकार के परिवर्तन, ग्रीन हाउस गैसों की अधिकता से उत्पन्न परिवर्तनों की तुलना में, कम ही स्पष्ट होते हैं। फिर भी ऐसे स्थानों पर रेगिस्तान की सीमा का अनुमान लगा पाना या स्पष्ट देख पाना कठिन होता है। ऐसे संक्रमिक

क्षेत्र बहुत ही नाजुक (फ्रैजाइल) व संतुलित पारिस्थितिकी तंत्र को प्रदर्शित करते हैं, जहां पर छोटी से छोटी अनियमिताएं पर्यावरण को प्रभावित करने में समर्थ होती हैं। इन क्षेत्रों में मानवीय गतिविधियां पर्यावरण को तुरन्त प्रभावित कर सकती है। यहां पारिस्थितिकी तंत्र भी एक ऐसे कगार पर स्थित होता है जो एक निश्चित सीमा से थोड़ी अधिक छेड़छाड़ को बिल्कुल भी सहन नहीं कर पाता है और फिर अंतिम परिणाम के रूप में धरती की गुणवत्ता ही प्रभावित होती है।

कुछ शुष्क व अर्धशुष्क भूमि में खेती भी की जा सकती है, लेकिन जनसंख्या की अधिकता अथवा वर्षा के अभाव से यहां की कुछ वनस्पतियां नष्ट हो जाती हैं। इस प्रकार कुछ पौधों की अनुपस्थिति में वायु द्वारा खुले स्थानों से धरती की मिट्टी, एक स्थान से दूसरे स्थान पर पहुंच सकती है तथा इसका परिणाम मृदा अपरदन के रूप में सामने आता है। इस प्रक्रिया में भूमि की ऊपरी सतह अपरदित हो जाती है। जहां वनस्पति नहीं होती वहां उनकी छाया भी न होने के कारण ऐसे स्थानों पर वाष्पीकरण की क्रिया तीव्र होने के परिणामस्वरूप धरती की सतह पर नमक जमा हो जाता है। इस प्रक्रिया को लवणीकरण कहते हैं। यह प्रक्रिया पेड़-पौधों के विकास को अवरुद्ध करती है। वनस्पति की कमी से वर्षा भी कम होती है। इसका मुख्य कारण पेड़-पौधों की अनुपस्थिति में नमी का कम हो जाना है जिसके फलस्वरूप उस स्थान विशेष की जलवायु भी प्रभावित होती है।

रेगिस्तान में घटित होने वाली अनेक प्राकृतिक घटनाओं में अकाल एक प्रमुख घटना है। कुछ लोगों के मतानुसार कुछ जलवायुविक क्षेत्रों में अकाल एक प्राकृतिक विपदा है। लेकिन निर्विवाद रूप से मानवीय गतिविधियां अकाल की बारंबारता के लिए जिम्मेदार हैं और कभी-कभी तो अकाल के लिए पूरी तरह से मानवीय क्रियाकलाप ही जिम्मेदार होते हैं।

यह अनुमान लगाया गया है कि केवल अकाल की घटना ही रेगिस्तानीकरण के लिए जिम्मेदार नहीं है। शुष्क और अर्ध-शुष्क भूमियों में अकाल समान्य घटना है। भूमि के सुनियोजित प्रबंधन द्वारा वर्षा होने पर अकाल से मुक्ति मिल सकती है। फिर भी यदि अकाल लंबी समय तक रहे तो यह भूमि के निम्नीकरण के लिए उत्तरदायी हो सकता है। रेगिस्तान के निकटवर्ती क्षेत्रों में जनसंख्या तथा पुशपालन का दबाव

रेगिस्तानीकरण को आमंत्रित कर सकता है। यायावरों के झुंड यदि शुष्क स्थानों से कम शुष्क स्थानों के लिए पलायन करते हैं तो स्थानीय पारिस्थितिकी तंत्र में होने वाले परिवर्तन से भूमि के निम्नीकरण की दर बढ़ जाती है। यायावर लोगों के रेगिस्तानों को छोड़ने के कारण और अधिक रेगिस्तान बनते हैं। ऐसा संभवतः उनके द्वारा भूमि उपयोग की आदतों के कारण होता है। हमें रेगिस्तान में रहना सीखना होगा और वहां की पारिस्थितिकी के लिए उपयुक्त आदतों को अपनाना होगा।

रेगिस्तानीकरण के लिए मानवीय पक्ष भी महत्वपूर्ण है। रेगिस्तानीकरण, धरती की उत्पादकता घटने का परिणाम है। बाढ़ के कारण ऊपरी मृदा पर्त के साथ अनाज उत्पादन के लिए आवश्यक पोषक तत्वों की बहुत अधिक मात्रा बह जाती है जिससे ऐसे स्थानों विशेषकर विकासशील देशों में तत्काल रेगिस्तानीकरण का प्रभाव देखा जाता है। जिससे निम्नांकित प्रभाव उत्पन्न होते हैं :

1. घोर गरीबी से कुपोषण और बीमारियां फैलती हैं।
2. राष्ट्र की आर्थिक स्थिति भी प्रभावित होती है तथा उसके फलस्वरूप सामाजिक व्यवस्थाएं भी चरमरा जाती हैं।
3. उस क्षेत्र में वनस्पति का आभाव कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा में वृद्धि कर देता है क्योंकि पौधे-पौधे कार्बन डाइऑक्साइड ग्रहण कर प्रकाशसंश्लेषण की प्रक्रिया द्वारा अपना भोजन बनाते हैं।

रेगिस्तानीकरण के भौतिक परिणाम निम्नांकित हैं :

1. धूल-रेत की आंधियों की अधिकता हो जाती है।
2. सिंचाई की अदक्ष प्रणालियों तथा अपर्याप्त जल निकासी के परिणामस्वरूप बाढ़ जैसी विपदाएं अधिक प्रबल हो सकती हैं।
3. रेगिस्तानीकरण की प्रक्रिया, ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन के कारण होने वाले जलवायु परिवर्तन को स्थानीय स्तर पर स्थानांतरित कर सकती है।

यदि रेगिस्तानीकरण की प्रक्रिया निरन्तर रूप से बिना किसी अवरोध के बढ़ती है तो निश्चय ही धरती के शुष्क क्षेत्रों में रहने वाली जनसंख्या (इन क्षेत्रों पर लगभग

60 से 70 करोड़ लोग निर्भर हैं) को गंभीर संकट का सामना करना पड़ सकता है। यदि मानव रेगिस्तानीकरण से प्रभावित हुआ है तो कहीं न कहीं इस घटना के लिए वह भी आंशिक रूप से उत्तरदायी है। रेगिस्तानीकरण मानव और जटिल पर्यावरणीय परिवर्तनों का अंतःपरिणाम है। जब मानव संवेदनाओं और सीमाओं से मुक्त हो भूमि का दोहन करता है तब रेगिस्तानीकरण की समस्या उत्पन्न होती है।



रेगिस्तानीकरण एक गतिशील प्रक्रिया है

रेगिस्तानीकरण एक गतिमान प्रक्रिया है, इसका आशय यह है कि एक बार आरंभ होने पर यह प्रक्रिया स्व-उत्प्रेरक की तरह चलती रहती है। रेगिस्तान को स्वतः ही अपने पांव तेजी से पसारने में महारत हासिल है। इसलिए यदि एक बार हमारे प्रयास इस दिशा में असफल हो गए तो रेगिस्तान को पुनः पुरानी स्थिति में लाना कठिन होता है। अपने प्रारम्भिक दौर में रेगिस्तानीकरण स्थानीय पारिस्थितिकी की उत्पादन क्षमता को कम कर रेगिस्तान की भांति स्थिति उत्पन्न कर देता है। इसका

अर्थ है कि पोषक तत्व तथा ऊर्जा के बीच का असंतुलन पौधों की वृद्धि के लिए उपयुक्त नहीं होता है। धरती का अनुचित उपयोग इसी असंतुलन को और बढ़ा कर रेगिस्तानीकरण की घटना को बढ़ावा देता है। भविष्य में सामाजिक-आर्थिक दृष्टिकोण से भूमि का उपयोग कर और सूक्ष्म जलवायुविक एवं मृदा उर्वरकता में वृद्धि करने से रेगिस्तानी क्षेत्र के विस्तार को रोका जा सकता है।

प्रायः शुष्क भूमि पर कार्यरत किसानों को, धरती से अधिकाधिक उत्पादन पाने की इच्छा से आधुनिक तकनीकों जैसे कृषिभूमि को अधिक गहराई तक जोतने की गलती का पछतावा तब होता है जब उन्हें मिट्टी की ऊपरी पर्त के पोषक तत्वों की कमी का सामना करना पड़ता है। अकसर नयी तकनीकें शुष्क भूमि की पारिस्थितिकी की साम्यावस्था को समझे बिना, आर्द्र क्षेत्रों को ध्यान में रखकर विकसित की जाती हैं। उदाहरण के लिए गहरे नलकूपों से पानी के दोहन में तेजी आने से जल की उपलब्धता बढ़ गई जिससे नलकूपों से पानी मिलने पर पशुओं को भी दूर तक नहीं जाना पड़ता है जिससे उनकी गतिशीलता कम हो गई, जिसके परिणामस्वरूप जल का एक स्थान पर अत्यधिक शोषण होने लगा तथा जानवरों के चारे-पानी के लिए दूरस्थ क्षेत्रों में न जाकर नलकूप के समीपस्थ क्षेत्र तक ही सीमित होने से स्थानीय क्षेत्र के जल का अधिकाधिक उपयोग होने के फलस्वरूप वहां भूमि की गुणवत्ता में गिरावट आने लगी।

भूमि के परंपरागत उपयोग में आधुनिक कृषि व्यवस्था ने अनेक परिवर्तन करते हुए नई कृषि व्यवस्था को जन्म दिया है। इस व्यवस्था में अनेक प्रकार के पशु रखने के साथ इस बात का विशेष ध्यान रखा कि प्रत्येक प्रजाति के पशु पारिस्थिति तंत्र के विभिन्न भागों से लाभान्वित हो सकें, जिससे स्थानीय क्षेत्र को दबाव से मुक्त किया जा सके।

भूमि का उचित उपयोग करने का अर्थ केवल कृषि तक ही सीमित नहीं होना चाहिए। जब भूमि का उपयोग कोई संरचना निर्माण या आर्थिक उद्देश्य के लिए किया जाए, तब इसके लिए मार्गदर्शक सिद्धांत होने चाहिए। आज विकास के नाम पर शहरों, सड़कों एवं राजमार्गों, पाइपलाइनों और नहरों के निर्माण में वृद्धि हुई है। शुष्क क्षेत्रों में बहुत अधिक खनन गतिविधियां चल रही हैं। शायद शुष्क क्षेत्रों के

उपयोग को रोक पाना संभव भी नहीं है। लेकिन यहां प्राकृतिक संतुलन को बनाए रखना महत्वपूर्ण होगा। समय की मांग है कि पारंपरिक सामाजिक मूल्यों को पहचाना जाए और शुष्क क्षेत्रों में लंबे समय के बाद विकसित हुए अनुकूलन के ज्ञान का सम्मान किया जाए। उच्च विकास के लिए तकनीक और पर्यावरण परिवर्तन को सामाजिक और आर्थिक स्तर पर परखने के साथ हमारी सोच व्यापक होनी चाहिए। इस दिशा में समन्वित प्रयत्न होने चाहिए जिसमें तकनीकी विकास प्रक्रिया के साथ आर्थिक, सामाजिक दृष्टिकोण के साथ पर्यावरण संतुलन पर भी विशेष ध्यान दिया जाए।

रेगिस्तानीकरण को रोकने के लिए कटिबद्ध हुए संयुक्त राष्ट्र सम्मेलन के अनुसार स्थानीय लोगों तथा अनेक राष्ट्रों की सरकारों के बीच इस संबंध में साझेदारी अनिवार्य है। इस सम्मेलन का उद्देश्य विशेष रूप से स्थानीय लोगों के अपनी धरती का संरक्षण तथा इसको प्रभावित करने वाले जलवायु संबंधी कारकों को समझने के लिए उत्साहित करना था। विगत में रेगिस्तानीकरण को सफलतापूर्वक रोकने के लिए अनेक अंतर्राष्ट्रीय प्रयास हुए हैं। लेकिन यह विषय इतना जटिल और अनिश्चितता लिए हुआ है कि इनके फलस्वरूप अधिकतर प्रयास विफल हो गए। यह भी लगभग निश्चित ही है कि रेगिस्तानीकरण के विषय में समस्त प्रयास व चर्चाएं, उन सारी अनिश्चितताओं के कारण फिर से और जटिल होकर एक विकट समस्या के समाधान को अधिक कठिन न बना दे।

20वीं शताब्दी में रेगिस्तानीकरण को रोकने में अधिक सफलता नहीं मिली है। किंतु समय बहुत तीव्र गति से आगे बढ़ रहा है। हमें आशा है कि जब संसार के सब लोग मिलकर इस समस्या के विरुद्ध एकजुट होकर इसका सामाना करने को तैयार होंगे तब रेगिस्तानी क्षेत्रों को शायद पुनः पहले वाली स्थिति में लाया जा सकेगा। यह भी उतना ही महत्वपूर्ण है कि पहले सब लोग रेगिस्तानीकरण की ज्वलंत समस्याओं से भली-भांति परिचित हों तथा उसको रोकने के विषय में भी समस्त जानकारियों को प्राप्त करें।

रोचक तथ्य

रेगिस्तान के विषय में कुछ रोचक तथ्य निम्नांकित हैं :

1. संपूर्ण पृथ्वी के इतिहास में रेगिस्तान की उपस्थिति सदैव रही है।
2. वैज्ञानिकों के अनुसार रेगिस्तान वह क्षेत्र हैं जहां वार्षिक वर्षा 250 मि.मी. से कम होती है।
3. विश्व में वर्षा की सर्वाधिक अनियमितता रेगिस्तानों में ही देखी गई है।
4. रेगिस्तान धरती के विशाल क्षेत्र में विस्तारित है। महासागरों के पश्चात् रेगिस्तान धरती के सबसे बड़े पर्यावरण तंत्र हैं। पृथ्वी की लगभग एक-तिहाई भूमि रेगिस्तानों से घिरी है।
5. अधिकांश रेगिस्तान कर्क रेखा व मकर रेखा के निकटवर्ती क्षेत्रों में स्थित हैं। यह स्थान दोनों अक्षांशों पर भूमध्य रेखा से 30° पर स्थित हैं।
6. रेगिस्तान अस्थायी हैं जो सिकुड़ते व विस्तारित भी होते रहते हैं।
7. विश्व की कुल रेगिस्तानी भूमि में से केवल 15 से 20 प्रतिशत भाग पूरी तरह रेत से ढका है।
8. करीब 56,000 वर्ग किलोमीटर क्षेत्र में फैला अरेबिया का रब आल खाली रेगिस्तान सबसे बड़ा रेतीला सागर है।
9. रेगिस्तान में रात्रि तथा दिन के तापमान में काफी अंतर होता है।

10. सहारा रेगिस्तान संसार के सभी रेगिस्तानों में सबसे बड़ा है।
11. विश्व में सहारा रेगिस्तान रेत का सबसे बड़ा स्रोत है। यहां एक वर्ष में 6 से 20 करोड़ टन रेत का उत्पादन होता है।
12. अटाकामा संसार का सबसे शुष्क क्षेत्र है।
13. सेगुआरो नागफनी संसार के रेगिस्तानों में पाये जाने वाला सबसे विशाल पौधा होता है।
14. ऊंट को रेगिस्तान का जहाज कहते हैं।
15. रेगिस्तान स्तनधारी पशुओं सहित अनेक प्रजातियों के जीवों का आवास स्थल हैं।
16. नामीब रेगिस्तान में बारहमासी घास (स्टिपेग्रोस्टिस गोनाटोस्टेचीज) कम से कम जल की उपलब्धता (10 मि.मी.) में भी भली प्रकार पनप सकती है।
17. विश्व की 13 प्रतिशत जनसंख्या रेगिस्तानों में निवास करती है।
18. एक गहरा चमकीला धब्बा जो लंबी समयावधि के बाद रेगिस्तानी चट्टानों पर पाया जाता है, वह रेगिस्तानी या चट्टानी वर्निश कहलाता है। वर्निश के निर्माण के कारणों में मैंगनीज, लोहे के ऑक्साइड, हाइड्रोक्साइड और चिकनी मिट्टी में पाए जाने वाले खनिज प्रमुख हैं।
19. हवा के द्वारा केवल स्थूल बजरी को छोड़कर अन्य महीन रेत कणों को हटाने से कुट्टिम (पेवमेंट) का निर्माण होता है।

शब्दावली

ग्रीष्मनिष्क्रियता- वर्षा ऋतु के दौरान से पहले, कुछ जीवों का प्रसुप्त अवस्था में बिताया गया समय। यह शीतनिष्क्रियता का ग्रीष्मकालीन रूपांतरण है।

जलोढ़क - नदी या झील के जल द्वारा किनारों पर मिट्टी, बजरी अथवा रेत का जमावड़ा। जलोढ़क उर्वर होने के कारण खेती में सहायक होता है।

जलभर - धरती के नीचे स्थित सरंध्र चट्टानों व रेत आदि जिनमें जल संचित रहता है, यहां से जल को गहरा कुआं खोदकर निकाला जा सकता है। 'जलभर' शब्द का उपयोग मानव द्वारा उपयोग किए जाने वाले जलभंडारों के लिए भी किया जाता है।

शुष्क या अनुर्वर - वह जलवायु क्षेत्र जहां उत्पादन के लिए पर्याप्त पानी उपलब्ध नहीं होता। ऐसे स्थान पर वार्षिक वर्षा का औसत बहुत कम लगभग 200 मि.मी. से कम होता है।

उत्खात भूमि - बंजर पठार जहां पहाड़ियों का नाटकिय क्षरण होता है, उन पर अनेक जीवाश्म अवसाद भी मिलते हैं। इस प्रकार के रेगिस्तान में तीव्र क्षरण होने के अलावा वनस्पति भी कम ही मिलती हैं।

बदू (बेडुइन) - उत्तरी अफ्रीका, सीरिया में रहने वाली खानाबदोश जनजाति।

जैव विविधता - एक विशेष क्षेत्र या स्थान पर पाई जाने वाले जीवन के विभिन्न रूप।

जीवोम - अनेक मुख्य क्षेत्रों में से एक ऐसा जलवायु क्षेत्र जहां वनस्पति तथा जीव-जन्तुओं की अंतर्संबन्धित प्रजातियां पाई जाती है। भू-सतह को अनेक जीवोम क्षेत्रों में बांटा गया है। दो जीवोम क्षेत्र असमान होते हैं किंतु एक क्षेत्र के जीव और वनस्पतियां दूसरे क्षेत्र में पाई जाने वाली प्रजातियों से समानता रखती है। दो भिन्न जीवोम के मध्य सीमाएं अस्पष्ट होती हैं। अकसर क्रमिक रूप से मिले हुए जीवोम क्षेत्र को ईकोटोन या संक्रमिका कहते हैं। मुख्य जीवोम क्षेत्रों में में टूंड्रा, टैगा, वर्षावन, उष्णकटिबंधीय (न अधिक गर्म न ठंडा), घास के मैदानी क्षेत्र, रेगिस्तान, उष्णकटिबंधी वर्षा क्षेत्र, जंगली क्षेत्र, सवाना, पर्वत तथा बर्फ से ढकी चोटियां हैं।

वहन क्षमता - किसी दिए गए चारागाही क्षेत्र में चरने वाले जीवों की वह संख्या जो अधिक चराई द्वारा निम्नीकरण या अन्य किसी प्रकार की क्षति पहुंचाये बिना एक साथ रह सकते हों।

जलवायु - किसी भी स्थान पर मौसम की औसत स्थिति जो वर्षों के दौरान वायुदाब तथा तापमान जैसे मौसमी कारकों द्वारा निर्धारित की गई हो।

संरक्षण - किसी भी वस्तु की हानि व नुकसान से संरक्षण, जो मानव द्वारा सामान्यतः वनस्पति तथा जीव-जन्तुओं के रख-रखाव और सुरक्षा के लिए भी उपयोग किया जाता है।

महाद्वीपीयता - यह किसी महाद्वीप की जलवायु स्थिति और प्रभाव से सम्बन्धित होता है। किसी भी महाद्वीप के मध्य भाग का क्षेत्र समुद्री जलवायु से प्रभावित नहीं होता है। ऐसे क्षेत्रों में नमी की कमी होती है तथा ग्रीष्म व शीत ऋतु के तापमान में काफी अंतर होता है।

नवचन्द्राकार टिब्बा - नवचन्द्राकार आकार के रेत के टील, कुछ को उनकी गतिशीलता के कारण जाना जाता है। इन्हे 'बर्चनस' भी कहते हैं।

अपस्फीती (डिफ्लेशॉन) - पवन वाहित प्रक्रियाओं द्वारा धरती की सतह की शिथिल मिट्टी की पुनस्थापना या जमाव होना।

रेगिस्तानीकरण - रेगिस्तानीकरण की प्रक्रिया में शुष्क या अर्धशुष्क क्षेत्रों की भूमि की गुणवत्ता शून्य: शून्य: कम होकर उर्वरता खो देती है।

रेगिस्तानी पवनें - रेगिस्तान में बहने वाली पवनें। यह जाड़ों में ठंडी व अत्यंत शुष्क और गर्मियों में गर्म होती हैं।

निर्जलीकरण - जलवायु परिणामस्वरूप लम्बे अंतराल के पश्चात् सतही या भूमिगत जल के सूखने की प्रक्रिया निर्जलीकरण कहलाती है।

सूखा - शुष्क मौसम, या जल की कमी वाली दीर्घ अवधि।

पारिस्थितिकी तंत्र - जीवों, पौधों और जीवाणुओं के समूहों से निर्मित तंत्र और वे भौतिक तथा रासायनिक परिवर्तन से परस्पर संबंधित होते हैं।

पर्यावरण - किसी क्षेत्र विशेष की भौतिक व जैविक स्थिति या परिवेश जो किसी जीव या प्रजाति को प्रभावित करती हो।

भूमध्य रेखा - पृथ्वी के चारों ओर स्थित काल्पनिक वृत्त, जिसमें सभी विंदु उत्तरी और दक्षिणी ध्रुवों से बराबर दूरी पर स्थित होते हैं। भूमध्य रेखा पृथ्वी की सतह को उत्तरी और दक्षिणी गोलार्द्धों में बांटती है।

अपरदन - सतह और चट्टानों का वायु अथवा जल के प्रवाह से रेत वाहित क्रियाओं के कारण क्षरण हो जाना अपरदन कहलाता है।

वाष्पनज (इवैपोराइट) - तरल के वाष्पित होने के बाद उपस्थित विलेय पदार्थों का शेष हिस्सा। यह वाष्पनज कहलाता है।

आकस्मिक बाढ़ - वर्षा के जल का तेज प्रवाह जो रेगिस्तान में विशेष रूप से देखा जाता है।

जीवाश्म जल - हजारों-लाखों वर्षों से धरती के अंदर भंडारित जल। यह उन स्थानों पर मिलता है जहां आज की तुलना में जलवायु अधिक नम थी।

भू-जल - मिट्टी और चट्टानी तहों के बीच रंधों में मिलने वाला जल है।

हेडली सेल - उष्मा द्वारा संचालित आर्द्र, गर्म वायु का संचरण; भूमध्य रेखा से गर्म होकर ध्रुव की ओर बहती हुई 30° अक्षांश तक पहुंच कर ठंडी व सिकुड़ कर पुनः भूमध्य रेखा पर आती है। प्रथम बार जार्ज हेडली ने व्यापारिक पवनों की व्याख्या की थी।

हरमटन पवन - उत्तरी सहारा रेगिस्तान से अफ्रीका अटलांटिक महासागर की ओर चलने वाली धूल भरी शुष्क तेज हवाएं।

उच्च दाब क्षेत्र - उच्च दबाव वाला मौसमी तंत्र, जिसमें हवा सिकुड़ती है और बाहर की ओर बहने के साथ बादलों को छितराती है।

अतिशुष्क - वह जलवायु क्षेत्र जहां औसत वार्षिक वर्षा 25 मि.मी. से भी कम होती है।

हिमयुग - भौगोलिक समयावधि का कोई भी हिस्सा जब पृथ्वी का अधिकांश भाग बर्फ या हिम से ढका रहता था। हिम युग को हिमनद युग भी कहा जाता है।

इनसैल्बर्ग - रेगिस्तान की समतल सतह पर जगह-जगह छोटी पहाड़ियों की उपस्थिति। ये छोटी पहाड़ी श्रृंखलाएं लम्बे समय से होने वाले पर्वतीय क्षरण का परिणाम हैं।

शैवाक (लाइकेन) - फफूंद का शैवाल या कभी-कभी सायनोबैक्टीरिया कहलाने वाले नीले-हरे बैक्टीरिया के साथ होने वाला संयोग। इन अति छोटी वनस्पतियों में जड़ तंत्र नहीं होता है लेकिन यह वातावरण से जलवाष्प को अवशोषित कर लेती हैं।

सामांतर टिब्बा - पहाड़ी जैसे लम्बे रेतीली टीले जो कई कि.मी. तक सीधी रेखा के रूप में फैले हो सकते हैं। सामांतर टिब्बा रेगिस्तान में पाए जाने

वाले टिब्बों में सर्वाधिक संख्या में मिलते हैं। सामान्तर टिब्बा को सीयफ नाम से भी जाना जाता है।

टिड्डे - टिड्डे बड़ी संख्या में एकत्र होकर झुंड बना लेते हैं, इनके ये झुंड एक स्थान से दूसरे स्थान तक लंबी दूरियों तक उड़ते रहते हैं तथा ये जिस किसी फसल या वनस्पति पर बैठते हैं, उसको खत्म कर देते हैं।

मीसा - किसी पठार के क्षरण से बना ढलानी क्षेत्र।

नखलिस्तान या मरुद्यान - जल की उपलब्धता के कारण रेगिस्तान में स्थित उपजाऊ क्षेत्र।

प्लाया - रेगिस्तान में स्थित थाले जो वर्षा के उपरान्त स्थायी झील में परिवर्तित हो जाते हैं।

प्रशाद्वप (प्रेअरी) - उत्तरी अमेरीका स्थित विशाल घास के मैदान अब इनका अस्तित्व लगभग समाप्त हो चला है क्योंकि अधिकतर ऐसे क्षेत्रों को हल चलाकर खेती के लिए उपयोग किया जा चुका है।

अवक्षेपण - वर्षा, बौछारों और बर्फ का गिरना।

वर्षावन - घने हरे-भरे सदाबहार जंगल जहां पर्याप्त वर्षा होती है तथा यहां बड़ी-बड़ी पत्तियों वाले वृक्ष मिलते हैं।

वर्षावृष्टि - इस परिघटना में नमीयुक्त वायु के ऊपर उठ बादल बनने पर पर्वत श्रृंखला के एक ओर वर्षा होती है लेकिन पर्वत श्रृंखला के दूसरी ओर की वायु अतिशुष्क रहती है।

बहाव या अप्रवाह - वर्षा के उपरांत भूमि पर गतिमान जल, यह धरती द्वारा आरंभिक जल के बाद बची जल की मात्रा है।

लवणता - जल के वाष्पीकरण के पश्चात् नमक की अधिक मात्रा में बचा रहना ।

उछलन - उछलते रेत के कणों का हवा द्वारा गति करना ।

बालू - चट्टानों के छोटे-छोटे कण जिनका आकार 0.2 से 2 मि.मी होता है। इससे भी छोटे आकार के कण धूल का निर्माण करते हैं।

रेतीली आंधी - रेगिस्तान में चलने वाली आंधी, जिसमें बहुत अधिक मात्रा में बालू उड़ती है।

सवाना - घास के मैदान जिसमें वृक्ष कम ही होते हैं, ये अधिकतर कटिबंधीय या उष्ण कटिबंधीय क्षेत्रों में मिलते हैं।

सहिम वृष्टि - जल की बूंदें जो ठंडी होकर सतह पर जम जाती हैं।

सर्पण पार्श्व - रेत के टीलों की अनुवर्त ढलान सतह ।

अर्ध शुष्क - वह जलवायु क्षेत्र जहां वर्षा का स्तर 600 मि.मी. से कम होता है।

मिट्टी - धरती की सतह पर स्थित मिट्टी जो पेड़-पौधों को आधार प्रदान करती हैं।

घास का मैदान (स्टेप) - दक्षिणी-पूर्वी यूरोप तथा एशिया में स्थित विशाल मैदान जहां बहुत कम वृक्ष हों।

स्तर (स्ट्रेम) - अवसादी चट्टानों की एक पर्त, प्रत्येक पर्त एक निश्चित अवधि के अवसाद को दर्शाती हैं।

गूदेदार - फूलदार पौधों का ऐसा समूह, जिसके तने मोटे, व पत्तियां मांसल होती हैं। नागफनी का पौधा इसी समूह में शामिल है।

उष्ण कटिबंध - कर्क रेखा व मकर रेखा के मध्यस्थ गर्म क्षेत्र जिसको भूमध्य रेखा विभाजित करती है।

व्यापारिक पवनें - भूमध्य रेखा के उत्तर में उत्तर पूर्व से, तथा दक्षिण में दक्षिण पूर्व से भूमध्य रेखा की ओर बहने वाली हवाओं को व्यापारिक पवनें कहते हैं।

उष्णकटिबंधी - भूमध्य रेखा के समानान्तर उत्तर में स्थित कर्क रेखा (अंश $23^{\circ} 26'$) तथा दक्षिण में मकर रेखा (अंश $23^{\circ} 26'$) के बीच के क्षेत्र को उष्णकटिबंधी क्षेत्र कहते हैं। सूर्य की निरन्तर होती यात्रा को उत्तर में कर्क तथा दक्षिण में मकर रेखा एक प्रकार की सीमाओं में स्थापित करती हैं।

टुंड्रा - वृक्ष विहीन विशाल उत्तरध्रुवीय अनुर्वर प्रदेश।

उत्प्रवाह - सागर में गहराई से सतह पर पहुंचता ठंडा पानी।

वादी - बरसाती नदी जो केवल वर्षा के समय ही प्रवाहित होती है और शेष समय सूखी रहती है। वादी को अरोयोस (Arroyos) नाम से भी जाना जाता है।

जल स्तर - भूमि के नीचे जल से संतृप्त क्षेत्र का स्तर।

अपक्षय - अपरदन का ही एक रूप, लेकिन इसमें अपरदित पदार्थों का अपने स्थान से स्थानांतरण नहीं होता है। इस प्रक्रिया में खुली चट्टानों वर्षा, पाला, पवन और मौसम के अन्य तत्वों द्वारा टूटती हैं।

यारडांग - किसी भी चट्टानी पर्वत की चोटी पर स्थित अनियमित सा शिखर जिसके दोनों ओर गहरे खड्ड हों। ये दीर्घ समय अंतराल के दौरान तेज हवाओं द्वारा चट्टानों के कटाव से उत्पन्न होते हैं।

संदर्भ सूची

1. एनसाइक्लोपिडिया आफ वैदर एण्ड क्लाइमेट (वाल्यूम 1-2) माइकल एलेबे नई दिल्ली, वाइवा बुक प्रा. लि., 2005.
2. वन अर्थ वन फ्यूचर: आवर चेंजिंग ग्लोबल इन्वायरमेंट, चेरी साइमन सिल्वर विद रुथ एस. डेफ्रिस. वाशिंगटन, डी.सी. नेशनल ऐडमी प्रेस, 1990.
3. फेयर वैदर? एक्वीटि कंसर्न इन क्लाइमेटिक चेन्जेज़, फ़ैरन एल. टोथ. लंदन अर्थस्कान पब्लिकेशन्स लि. 1999.
4. डिज़र्टस: दि एन्क्रोचिंग वाइल्डरनेस, टानी एलन एंड एन्ड्र्यू वारेन (जनरल एडीटर्स), लंदन: माइकल ब्रेजली इंटरनेशनल लि. (पब्लिशड इन एसोसियेशन विद आईयूसीएन- दी वर्ल्ड कंसरवेशन यूनियन),1993.
5. दि मैकमिलन एनसाक्लोपीडिया, लंदन: मैकमिलन लंदन लि. 1981.
6. डिस्कवरी साइंस एल्मान्क: दी डेफिनिटव साइंस रिसोर्सेज़, न्यूयार्क: हाइपरन, 2003.
7. एनसाइक्लोपीडिया आफ इंडियन नेचुरल हिस्ट्री, दिल्ली: ऑक्सफोर्ड यूनीवर्सिटी प्रेस (इन एसोसिएशन बाम्बे नेचुरल हिस्ट्री सोसायटी), 1986.
8. दि लिविंग प्लानेट, डेविड एटनबर्ग- डेविड एटनबर्ग प्रॉडक्शन लि. 1984.
9. 'प्लांट लाइफ अंडर एक्सट्रीम इन्वायरमेंट', एच. वाई. मोहन राम एण्ड प्रमिला गुप्ता, करंट साइंस, वा. 72, न.5 पृष्ठ 306-315.

10. 'इकॉलोजी आफ डिज़र्ट मैमल्स' ईश्वर प्रकाश, करंट साइंस, वा. 72 पृष्ठ 31-46, 1997
11. अर्थ, जेम्स एफ. लूर (जनरल एडीटर), लंदन: डोर्लिंग किंगस्ले लि., 2003.
12. एमेज़िंग सीक्रेट्स आफ नेचर, दि रीडर्स डाइजेस्ट एसोसिएशन, 2004.
13. <http://www.solel.com.faq/>: Ten fact about solar thermal power

अनुक्रमणिका

- ध्रुवीय रेगिस्तान, 11
ध्रुवीय क्षेत्र, 10, 18, 19
यारडॉंग, 51
यूरोहाइड्रोसिस, 89
यूरेनियम, 59
यूनेप, 7, 67
यूनेस्को, 10
घुलनशील लवण, 58
खनिज, 57, 59
खनिज निक्षेप, 57
खनिज तेल, 103
खाद्यान्न संकट, 7
खानाबदोश, 33
खेजरी, 42
खनन, 60, 67, 68
क्षरण, 13
एंडिस पर्वत, 36
ऊसर भूमि, 111
ऊर्जस, 44
इंसेलवर्ग, 53
ठंडे रेगिस्तान, 10, 11, 64, 66, 70, 74,
96, 105, 106
इवेर्डस, 73
इफमेरलस, 73
ईओलस, 50
बालू टिब्बे, 69
बुशमेन, 33
बर्फ, 70
ब्लादीमीर कोप्पेन, 11
ब्रुशमेन, 98
कंगारू, 27
कंगारू चूहा, 91
कर्क रेखा, 1, 18
कार्बोहाइड्रेट, 100
कार्बन डाइऑक्साइड, 78, 79
कोहरा-जल संग्रहण, 68
कोहरा, 68, 69
कोप्पेन जलवायु वर्गीकरण प्रणाली, 11
कोलाराडो रेगिस्तान, 34, 38
कालाहारी रेगिस्तान, 7, 18, 33
कस्तूरी मृग, 106
कुट्टिम, 43, 124
कुपोषण, 119
केस्पियन सागर, 41
मरुभूमि, 1, 3, 4, 6, 13, 29
मरूद्यान, 26
मृदा उर्वरकता, 121
मृदा अपरदन, 115
मंगोलीयन रेगिस्तान, 98
मकर रेखा, 1, 18
महाद्वीपीयता, 20
महासागर, 1

- महासागरीय धाराएं, 19, 22
 मोजावे रेगिस्तान, 34, 61
 मानसून, 41
 मानसूनी रेगिस्तान, 11
 मेसा, 53
 मेजोव राष्ट्रीय संरक्षित क्षेत्र, 58
 बिग रेड, 27
 हिमयुग, 4
 हिमपात, 104
 हिमांक बिंदु, 41
 थार रेगिस्तान, 40, 41, 61, 76
 सिसरोक्कू, 37
 दि ग्रेट विक्टोरिया रेगिस्तान, 28
 दि ग्रेट सेंडी रेगिस्तान, 27
 क्रियोसोट बुश, 29
 चिंकारा, 42
 चिहोदुआ रेगिस्तान, 29
 तिब्बत, 12, 39
 टिम्बिश जनजाति, 30
 गिब्सन रेगिस्तान, 26
 हाइड्रोकार्बन, 57
 हैमाडा, 12, 13
 भौमेतर रेगिस्तान, 14
 भू-संरचना, 110
 भू-जल, 67, 68, 102
 भूक्षरण, 116
 भूमध्य रेखा, 1, 17, 18, 19, 123
 भूमध्य सागर, 35, 115
 भूमंडलीय परिवर्तन, 16
 भूमंडलीय तापीकरण, 6
 भूभौतिक संसाधन, 112
 भूगर्भ प्रक्रियाएं, 58
 भूगर्भशास्त्र, 24
 पर्यावरण, 1, 19, 112, 118, 119, 123
 पीलोडेजर्ट, 14
 परवलयाकार रेतीले टीला, 48
 पर्वत श्रृंखलाएं, 20, 27, 108
 पर्वतीय रेगिस्तान, 12
 पुनःप्रकरित पौधे, 74
 पैटागोनियाई रेगिस्तान, 36
 प्लाया, 58, 66
 प्रकाश संश्लेषण, 75, 77, 78, 119
 प्रतिपवन ढाल, 45
 प्रतिजीवाणु, 81
 प्रायद्वीपीय रेगिस्तान, 24
 प्राकृतिक प्रयोगशाला, 6
 प्राकृतिक संसाधन, 103
 रॉकी पर्वत, 27
 रेगिस्तानी झीले, 65
 रेगिस्तानी बेसिन, 58
 रेगिस्तानी पारिस्थितिकी, 62, 64, 68
 रेगिस्तानी पौधें, 74, 75, 81
 रेगिस्तानी वनस्पतियां, 61, 72, 73, 80
 रेगिस्तानी जीव, 82, 83
 रेगिस्तानीकरण, 6, 7, 15, 16, 110,
 111, 112, 113, 114, 115, 116,
 117, 118, 119, 120, 122
 रेतीली आंधी, 41, 54
 रेतीला टिब्बा, 27
 रेतीला तूफान, 54
 रेतीले टीले, 21, 40, 47, 50
 रेस, 12, 13, 44
 शीत रेगिस्तान, 104
 शुद्ध जल, 69
 शुष्क झील, 58
 समानांतर टिब्बा, 48
 समुद्री स्नेल, 36
 सहारा रेगिस्तान, 6, 7, 18, 36, 37, 38,
 54, 59, 64, 98, 124
 सहनशील पौधे, 73
 स्पीनिफेक्स घास, 27
 सर्पण पार्श्व, 45
 सरीसृप, 33
 सौर ऊर्जा, 60, 61

- सोर-तापीय इकाई, 61
 सोनारन रेगिस्तान, 7, 38, 39, 99
 सोलर तापीय ऊर्जा संयंत्र, 61
 सान्ध्य जीव, 82
 स्व-उत्प्रेरक, 120
 सैगुआरो नागफनी, 76
 स्टार टिब्बा, 35
 उष्ण कटिबंधीय, 17, 26
 डायमंड बैक, 29
 उर्वरक, 6
 उल्कात भूमि, 12, 13, 51
 डैथ वैली, 29
 उत्तरी ध्रुव, 3
 उत्तरजीविता, 82
 कृष्णामृग, 42
 दक्षिणी ध्रुव, 3
 व्यापारिक पवन, 11, 17, 55
 वृष्टिछाया, 21, 36
 वायुयान, 38
 वायुमंडल, 17, 53
 वायुराशियां, 18, 19
 वायूट्ट प्रक्रियाएं, 50
 वाष्पीकरण, 5, 11, 58, 59, 63, 64, 65
 वाष्पोत्सर्जन, 74, 76, 77, 78
 वाष्पन, 64, 65
 वर्षा चक्र, 115
 वातावरण, 104
 वातवर्त, 52
 क्रस्यूलेसीन अम्ल, 79
 वन्यजीव, 69
 वनोन्मूलन, 7, 116
 वल्गन, 45, 47
 चपापचयी, 88
 चार्ल्स स्टुअर्ड, 28
 फीज़ थ्रो, 21
 ताकला माकन रेगिस्तान, 39, 40
 तारक रेतीले टीला, 49
 तटीय रेगिस्तान, 11
 तूफान, 54
 तलछट, 43
 ऐवार्डस, 73
 जमाव बिंदु, 5, 10, 21
 जीवाश्म, 6
 जीवाश्म-रेगिस्तान, 33
 जोशुआ वृक्ष, 34
 जड़ी-बूटियां, 61
 ज्वालमुखीय प्रक्रिया, 34
 जैर्बिल, 90
 जैविक वसा, 101
 जैविक गतिविधियां, 69
 जैव विविधता, 113
 जल संरक्षण, 68
 जलभर, 67
 जल संग्रहण क्षेत्र, 65
 जलवायु, 4, 15, 16, 30, 37, 41, 57,
 63, 65, 87, 89, 103, 112, 117
 जलवायु विज्ञानी, 11
 जलवायु परिवर्तन, 119
 नखलिस्तान, 26, 38, 67, 70, 71, 97,
 101
 नील नदी, 65
 नामीव रेगिस्तान, 34, 53, 79
 नागफनी, 41, 74, 80
 नवचंद्राकार रेतीले टीले, 48
 नेगेव रेगिस्तान, 35, 69
 अधुवीय रेगिस्तान, 9, 17
 अक्षांश, 1, 29
 अंतरापर्वतीय द्रोणियां, 12, 13
 अंतर्जात नदियां, 65
 अंटार्कटिका, 104
 अकाल, 74, 118
 अपरदन, 51, 53
 अपस्फीति, 51
 अरब प्रायद्वीप, 24

- आकृति मूलक, 75
 आकस्मिक बाढ़, 64
 आस्ट्रेलिया रेगिस्तान, 26
 ओपल, 29
 ओस, 69
 असमतापी प्राणी, 87
 अनवीनीकृत संसाधन, 103
 अटाकामा रेगिस्तान, 4, 7, 19, 26, 59,
 61, 68, 77
 अटलांटिक महासागर, 36, 54, 55
 अर्ग, 13
 अलफ्रेड गिब्सन, 28
 गोबी रेगिस्तान, 18, 22, 30, 31
 गोबो बैक्टीरियन ऊंट, 31
 ग्रेट सेंडी रेगिस्तान, 26
 गूदेदार पौधे, 78
 गूदेदार जड़ें, 76
- ग्लोबल वार्मिंग, 6
 ग्लेशियर, 4
 ग्रीष्मनिष्क्रियता, 86
 ग्रीन हाउस गैसें, 117, 119
 एल. लेवोडन, 111
 लंकटें टिब्बा, 28
 लाइकेन, 74
 लावा प्रवाह, 25
 लद्दाख, 107
 लवणझाड़, 74
 लवणमृदोद्भिद, 74
 लवणीय कटाह, 52
 लवणीय समतल, 52
 लवणीय द्रोणियां, 25
 लवणीकरण, 118
 लूताभ, 85